



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

FACULTAD DE MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE  
SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE  
EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA EN LA  
EMPRESA “NEGCORPBIS S.A.” UBICADA EN SEBASTIÁN  
DEL COCA, PROVINCIA DE ORELLANA”**

**OSMÍN ANDRÉS APOLO ROMERO**

**TESIS DE GRADO**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2012**

**ESPOCH**

*Facultad de Mecánica*

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

Mayo 17, de 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**APOLO ROMERO OSMÍN ANDRÉS**

---

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA EN LA EMPRESA “NEGCORPBIS S.A.” UBICADA EN SEBASTIÁN DEL COCA, PROVINCIA DE ORELLANA.”**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO FACULTAD MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Humberto Matheu A.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Carlos Álvarez P.  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** APOLO ROMERO OSMÍN ANDRÉS

**TÍTULO DE LA TESIS:** “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA EN LA EMPRESA “NEGCORPBIS S.A.” UBICADA EN SEBASTIÁN DEL COCA, PROVINCIA DE ORELLANA.”

**Fecha de Examinación:** Mayo 17, de 2012.

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán Gallegos (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Humberto Matheu A. (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Carlos Álvarez P. (ASESOR)			

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

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

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

---

Ing. Marco Santillán Gallegos  
Presidente del Tribunal

# CERTIFICACIÓN

Ing. HUMBERTO MATHEU, Ing. CARLOS ÁLVAREZ, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado: ***APOLO ROMERO OSMÍN ANDRÉS***.

## CERTIFICAN

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

---

Ing. Humberto Matheu A.  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Carlos Álvarez P.  
ASESOR

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

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

---

Osmín Andrés Apolo Romero

## **DEDICATORIA**

Al finalizar esta meta muy significativa en mi vida, que es el fruto de mi esfuerzo y constancia, quiero dedicar este trabajo:

A Dios por permitirme seguir junto a mis seres queridos y poder culminar esta fase.

A mis padres *Hugo y Melania*, por brindarme la oportunidad de prepararme profesionalmente, por su amor, ternura y apoyo incondicional.

A mis hermanas *Yanina y Cinthia*, quienes me brindaron su confianza y supieron darme fuerzas en momentos significativos de mi vida y me apoyaron en todo para lograr alcanzar esta meta.

Y finalmente a mi esposa e hijo, que han depositado su confianza en mí, apoyarme y siempre permanecer junto a mi lado.

**Osmín Andrés Apolo Romero**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, mi agradecimiento a DIOS, por haberme brindado la oportunidad de llegar a culminar esta carrera, venciendo todos los obstáculos y vicisitudes que ha puesto en mi camino como prueba de constancia y perseverancia.

A mis padres y hermanas, quienes durante la etapa de formación, me guiaron por el camino correcto, me brindaron su amor incondicional y me enseñaron valores, los cuales han dado sostenibilidad a mi accionar.

Un reconocimiento cariñoso a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Mecánica y de manera muy especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, que a través de su constancia y trabajo tesonero me están brindando la oportunidad de proyectarme a la sociedad como profesional en esta área, como también extendiendo mi gratitud a los Ingenieros Humberto Matheu y Carlos Álvarez, ya que con conocimientos, paciencia y su acertada orientación, permitieron que este trabajo de investigación culmine con éxito.

Y finalmente a todos mis amigos, compañeros y personas que me apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

**Osmín Andrés Apolo Romero**

# CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 Seguridad Industrial.....	4
2.1.1 <i>Conceptos y generalidades de la seguridad industrial</i> .....	4
2.1.2 <i>Legislación sobre seguridad industrial</i> .....	5
2.1.2.1 <i>Constitución de la República del Ecuador – 2008</i> .....	5
2.1.2.2 <i>DECISIÓN 584. Sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (SST)</i> .....	6
2.1.2.3 <i>Resolución 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo</i> .....	7
2.1.2.4 <i>Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (Decreto Ejecutivo 2393)</i> .....	7
2.1.2.5 <i>Código de trabajo</i> .....	8
2.1.2.6 <i>Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo (Resolución 741)</i> .....	8
2.1.2.7 <i>Reglamento orgánico funcional del IESS</i> .....	8
2.2 Accidentes de trabajo.....	9
2.2.1 <i>Artículo 5, de la Ley 16.744</i> .....	9
2.2.2 <i>Procedimiento legal en caso de accidente de trabajo</i> .....	9
2.2.3 <i>Causas de los accidentes</i> .....	9



2.2.3.1	<i>Causas directas</i> .....	10
2.2.3.2	<i>Causas básicas</i> .....	10
2.3	Factores humanos y técnicos.....	11
2.3.1	<i>Factor humano</i> .....	11
2.3.2	<i>Factor técnico</i> .....	12
2.4	Riesgos de trabajo.....	12
2.4.1	<i>Definición de riesgos de trabajo</i> .....	12
2.4.2	<i>Riesgos químicos</i> .....	12
2.4.3	<i>Riesgos biológicos</i> .....	13
2.4.4	<i>Riesgos físicos</i> .....	13
2.4.5	<i>Riesgos mecánicos</i> .....	13
2.4.6	<i>Riesgos psicosociales</i> .....	14
2.4.7	<i>Riesgos ergonómicos</i> .....	14
2.4.8	<i>Riesgos ambientales</i> .....	14
<b>3.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA</b>	
	<b>EMPRESA</b> .....	15
3.1	Generalidades de la empresa.....	15
3.1.1	<i>Reseña histórica</i> .....	15
3.1.2	<i>Ubicación de la empresa</i> .....	16
3.1.3	<i>Misión</i> .....	16
3.1.4	<i>Visión</i> .....	16
3.1.5	<i>Estructura jurídica</i> .....	16
3.1.6	<i>Estructura organizativa</i> .....	17
3.2	Descripción del personal de la empresa.....	18
3.2.1	<i>Ubicación y número</i> .....	18
3.2.2	<i>Personal distribuido en los departamentos de la empresa</i> .....	19
3.3	Descripción del proceso de producción del aceite de palma africana.....	19
3.3.1	<i>Proceso de extracción de aceite de palma y almendra</i> .....	20
3.3.2	<i>Diagrama de procesos</i> .....	28
3.3.3	<i>Flujo de procesos</i> .....	29
3.3.4	<i>Materia prima utilizada</i> .....	29

3.3.5	<i>Materia auxiliar</i> .....	30
3.3.6	<i>Productos que se obtienen de la fruta de palma</i> .....	30
3.3.7	<i>Subproductos</i> .....	31
3.3.8	<i>Desechos</i> .....	31
3.4	Estrategia ambiental.....	32
3.5	Identificación y estimación de riesgos.....	33
3.6	Análisis de resultados de la matriz de riesgos.....	34
3.7	Análisis de los factores de riesgos existentes dentro de la planta	36
3.7.1	<i>Riesgos físicos</i> .....	36
3.7.2	<i>Riesgos mecánicos</i> .....	37
3.7.3	<i>Riesgos químicos</i> .....	38
3.7.4	<i>Riesgos biológicos</i> .....	39
3.7.5	<i>Riesgos ergonómicos</i> .....	40
3.7.6	<i>Riesgos psicosociales</i> .....	41
3.7.7	<i>Riesgos de accidentes mayores</i> .....	42
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA.....</b>	<b>43</b>
4.1	Introducción.....	44
4.2	Objetivo del manual.....	44
4.3	Importancia del manual de procedimientos de seguridad industrial en el proceso de extracción de aceite y almendra.....	45
4.4	Procedimiento para trabajos a temperaturas elevadas.....	46
4.4.1	<i>Propósito</i> .....	46
4.4.2	<i>Alcance</i> .....	46
4.4.3	<i>Responsabilidades</i> .....	46
4.4.4	<i>Definiciones</i> .....	47
4.4.5	<i>Referencias</i> .....	48
4.4.6	<i>Procedimiento</i> .....	48
4.4.6.1	<i>Identificación del trabajo a temperaturas elevadas</i> .....	48
4.4.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal</i> .....	58
4.4.7	<i>Medidas preventivas para trabajos a temperaturas elevadas</i> .....	59

4.4.7.1	<i>Medidas administrativas</i> .....	59
4.4.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i> .....	60
4.5	Procedimiento para la prevención del ruido.....	61
4.5.1	<i>Propósito</i> .....	61
4.5.2	<i>Alcance</i> .....	61
4.5.3	<i>Responsabilidades</i> .....	61
4.5.4	<i>Definiciones</i> .....	62
4.5.5	<i>Referencias</i> .....	64
4.5.6	<i>Procedimiento</i> .....	64
4.5.6.1	<i>Identificación del trabajo en exposiciones a riesgos auditivos</i> ...	65
4.5.6.2	<i>Utilización de equipos de protección auditiva</i> .....	73
4.5.7	<i>Medidas preventivas para el control del ruido</i> .....	74
4.5.7.1	<i>Medidas administrativas</i> .....	74
4.5.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i> .....	75
4.6	Procedimiento para la prevención de riesgos eléctricos.....	76
4.6.1	<i>Propósito</i> .....	76
4.6.2	<i>Alcance</i> .....	76
4.6.3	<i>Responsabilidades</i> .....	76
4.6.4	<i>Definiciones</i> .....	77
4.6.5	<i>Referencias</i> .....	80
4.6.6	<i>Procedimiento</i> .....	80
4.6.6.1	<i>Identificación del trabajo con riesgos eléctricos</i> .....	81
4.6.6.2	<i>Utilización de EPP</i> .....	90
4.6.7	<i>Medidas preventivas para el control del ruido</i> .....	91
4.6.7.1	<i>Medidas administrativas</i> .....	91
4.6.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i> .....	92
4.7	Procedimiento para trabajos en altura.....	94
4.7.1	<i>Propósito</i> .....	94
4.7.2	<i>Alcance</i> .....	94
4.7.3	<i>Responsabilidades</i> .....	94
4.7.4	<i>Definiciones</i> .....	95
4.7.5	<i>Referencias</i> .....	98
4.7.6	<i>Procedimiento</i> .....	99
4.7.6.1	<i>Identificación del trabajo en altura</i> .....	99

4.7.6.1	<i>Utilización de equipos de protección personal.....</i>	110
4.7.7	<i>Medidas preventivas para trabajos en altura.....</i>	112
4.7.7.1	<i>Medidas administrativas.....</i>	112
4.7.7.2	<i>Medidas de ingeniería.....</i>	113
4.8	<i>Procedimiento para trabajos de mantenimiento.....</i>	115
4.8.1	<i>Propósito.....</i>	115
4.8.2	<i>Alcance.....</i>	115
4.8.3	<i>Responsabilidades.....</i>	115
4.8.4	<i>Definiciones.....</i>	116
4.8.5	<i>Referencias.....</i>	119
4.8.6	<i>Procedimiento.....</i>	120
4.8.6.1	<i>Identificación de los trabajos de mantenimiento.....</i>	120
4.8.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal.....</i>	126
4.8.7	<i>Medidas preventivas para trabajos de mantenimiento.....</i>	127
4.8.7.1	<i>Medidas administrativas.....</i>	127
4.8.7.2	<i>Medidas de ingeniería.....</i>	128
4.9	<i>Procedimiento para trabajos en espacios confinados.....</i>	129
4.9.1	<i>Propósito.....</i>	129
4.9.2	<i>Alcance.....</i>	129
4.9.3	<i>Responsabilidades.....</i>	129
4.9.4	<i>Definiciones.....</i>	131
4.9.5	<i>Referencias.....</i>	133
4.9.6	<i>Procedimiento.....</i>	134
4.9.6.1	<i>Identificación del trabajo en espacios confinados.....</i>	134
4.9.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal.....</i>	144
4.9.7	<i>Medidas preventivas para realizar trabajos en espacios confinados.....</i>	145
4.9.7.1	<i>Medidas administrativas.....</i>	145
4.9.7.2	<i>Medidas de ingeniería.....</i>	146
4.10	<i>Procedimiento para prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo.....</i>	147
4.10.1	<i>Propósito.....</i>	147
4.10.2	<i>Alcance.....</i>	147
4.10.3	<i>Responsabilidades.....</i>	147

4.10.4	<i>Definiciones</i> .....	148
4.10.5	<i>Referencias</i> .....	149
4.10.6	<i>Procedimiento</i> .....	149
4.10.6.1	<i>Identificación de los problemas al trabajar en pisos irregulares y/o resbaladizos</i> .....	149
4.10.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal</i> .....	153
4.10.7	<i>Medidas preventivas para evitar resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo</i> .....	154
4.10.7.1	<i>Medidas administrativas</i> .....	154
4.10.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i> .....	154
4.11	Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de químicos.....	156
4.11.1	<i>Propósito</i> .....	156
4.11.2	<i>Alcance</i> .....	156
4.11.3	<i>Responsabilidades</i> .....	156
4.11.4	<i>Definiciones</i> .....	159
4.11.5	<i>Referencias</i> .....	161
4.11.6	<i>Procedimiento</i> .....	161
4.11.6.1	<i>Identificación del transporte, almacenamiento y manejo de químicos</i> .....	162
4.11.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal</i> .....	168
4.11.7	<i>Medidas preventivas para la manipulación de productos químicos</i> .....	169
4.11.7.1	<i>Medidas administrativas</i> .....	169
4.11.7.2	<i>Medidas de ingeniería</i> .....	169
4.12	Procedimiento para seguridad en el manejo de calderas.....	171
4.12.1	<i>Propósito</i> .....	171
4.12.2	<i>Alcance</i> .....	171
4.12.3	<i>Responsabilidades</i> .....	171
4.12.4	<i>Definiciones</i> .....	173
4.12.5	<i>Referencias</i> .....	174
4.12.6	<i>Procedimiento</i> .....	174
4.12.6.1	<i>Identificación de los riegos en el manejo y mantenimiento de calderas</i> .....	175

4.12.6.2	<i>Utilización de equipos de protección personal.....</i>	178
4.12.7	<i>Medidas preventivas para el manejo y mantenimiento de calderas.....</i>	178
4.12.7.1	<i>Medidas administrativas.....</i>	178
4.12.7.2	<i>Medidas de ingeniería.....</i>	179
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>180</b>
5.1	Conclusiones.....	180
5.2	Recomendaciones.....	181

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

LINKOGRAFÍA

ANEXOS

## LISTA DE TABLAS

		<b>Pág.</b>
1	Estructura jurídica.....	16
2	Población trabajadora.....	18
3	Personal distribuido en los departamentos de la empresa.....	19
4	Cualificación o estimación cualitativa del riesgo.....	33
5	Cualificación y estimación general de riesgos.....	34
6	Análisis de riesgos físicos.....	36
7	Análisis de riesgos mecánico.....	37
8	Análisis de riesgos químicos.....	38
9	Análisis de riesgos biológicos.....	39
10	Análisis de riesgos ergonómicos.....	40
11	Análisis de riesgos psicosociales.....	41
12	Análisis de riesgos de accidentes mayores.....	42
13	Intensidad sonora.....	70
14	Valores límites permisibles para ruido continuo.....	71
15	Valores límites permisibles para ruido de impacto.....	72
16	Niveles máximos permisibles por la ACGIH.....	136
17	Riesgos específicos originados por una atmósfera peligrosa.....	137

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág.</b>
1	Estructura organizativa.....	17
2	Población trabajadora de “NEGCORPBIS S.A.”.....	18
3	Personal distribuido en los departamentos de la empresa.....	19
4	Pesado de fruta.....	20
5	Llenado de canastas.....	20
6	Esterilizadores.....	21
7	Desfrutadora.....	22
8	Tanques digestores.....	22
9	Prensas de extracción de aceite rojo.....	23
10	Decantador vertical.....	24
11	Tamiz circular.....	24
12	Tanque clarificador.....	25
13	Tanques de almacenamiento de aceite rojo.....	25
14	Separador neumático de fibras.....	26
15	Tambor pulidor.....	26
16	Silos de secado.....	26
17	Prensas de extracción de aceite de palmiste.....	27
18	Diagrama de proceso.....	28
19	Flujo de procesos.....	29
20	Partes del fruto de palma.....	30
21	Aceite de palma y sus fracciones.....	30
22	Porcentajes, características y valores de la fruta de palma.....	31
23	Tanques florentinos.....	31
24	Tratamiento de aguas.....	31
25	Cualificación y estimación general de riesgos.....	35
26	Cuadro estadístico de los riesgos físicos.....	36
27	Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos.....	37
28	Cuadro estadístico de los riesgos químicos.....	38
29	Cuadro estadístico de los riesgos biológicos.....	39
30	Cuadro estadístico de los riesgos ergonómicos.....	40



31	Cuadro estadístico de los riesgos psicosociales.....	41
32	Cuadro estadístico de los riesgos de accidentes mayores.....	42
33	Protector facial.....	58
34	Guantes de seguridad.....	58
35	Zapatos de seguridad.....	58
36	Casco de seguridad.....	59
37	Ropa protectora.....	59
38	Valores en decibeles de los sonidos más comunes.....	70
39	Tapones auditivos de espuma.....	73
40	Tapones auditivos de caucho.....	73
41	Combinación casco y tapa oídos.....	73
42	Protector tipo tapa oído.....	73
43	Guantes aisladores.....	90
44	Arnés, cinturón de seguridad y líneas de vida.....	91
45	Escalera fija.....	100
46	Andamio.....	100
47	Principio de restricción del movimiento.....	108
48	Elementos de detención de caídas.....	109
49	Posicionamiento bajo tensión continúa.....	109
50	Acceso por cuerdas.....	110
51	Guantes para riesgos mecánicos.....	111
52	Arnés de cuerpo completo.....	111
53	Gafas de protección.....	111
54	Mascarilla.....	127
55	Mantenimiento general de los esterilizadores.....	135
56	Mantenimiento general del área de desfrutación.....	135
57	Mantenimiento general del área de clarificación.....	135
58	Mantenimiento general del área de desfibración.....	135
59	Mantenimiento general del área de palmistería.....	135
60	Mantenimiento general del área de calderos .....	135

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANSI	Instituto Nacional de Normas Americanas ( <i>American National Standards Institute</i> )
ACGIH	Conferencia Americana de Higienistas Gubernamentales
ASME	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos ( <i>American Society of Mechanical Engineers</i> )
CAN	Comunidad Andina de Naciones
C.D.	Consejo Directivo
CO	Monóxido de Carbono
CO2	Dióxido de Carbono
dB	Decibel
EN	Norma Europea
EPA	Equipo de Protección Auditiva
EPP	Equipo de Protección Personal
FF	Fruta Fresca
GLP	Gas Licuado de petróleo
Hr	Horas
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
IP	Riesgo Importante
IT	Riesgo Intolerable
ISO	Organización Internacional de Normalización ( <i>International Organization for Standardization</i> )
KPa	Kilo Pascal
LEL	Límite Inferior de Explosividad ( <i>Lower Explosive Limit</i> )
MD	Riesgo Moderado
MSDS	Hoja de Datos de Seguridad de Materiales
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional ( <i>The National Institute for Occupational Safety and Health</i> )

NFPA	Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego ( <i>National Fire Protection Association</i> )
NPS	Nivel de Presión Sonora
NPSH	Nivel de Presión Sonora Equivalente
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
NTN	Norma Técnica Nacional
NTP	Norma Técnica Peruana
OMI	Organización Marítima Internacional
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OSHA	Administración de Salud y Seguridad Profesional ( <i>Occupational Safety Health Administration</i> )
PE	Planta Extractora
PGV	Probabilidad de ocurrencia, Gravedad del daño y Vulnerabilidad
PSI	Procedimiento de Seguridad Industrial
psi	Pulgada por Pulgada Cuadrada ( <i>Pounds per Square Inch</i> )
RD	Real Decreto
S.A.	Sociedad Anónima
SO2	Dióxido de Azufre
TLV	Valor Limite Umbral ( <i>Threshold Limit Value</i> )
TLV – TWA	Valor Límite Umbral o Media Ponderada en el Tiempo ( <i>Threshold Limit Value – Time Weighted Average</i> )
TLV – STEL	Valor Limite Umbral – Limite de Exposición de Corta Duración ( <i>Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit</i> )
TLV – TECHO	Limite Umbral – Techo ( <i>Threshold Limit Value – Ceiling</i> )
TRR	Tasa de Reducción de Ruido
UNE	Una Norma Española
V	Voltios
°C	Grado Centígrado
°F	Grado Fahrenheit

## **LISTA DE ANEXOS**

- A** Matriz de riesgos
- B** Gestión preventiva de riesgos
- C** Identificación y estimación de riesgos físicos.
- D** Identificación y estimación de riesgos mecánicos.
- E** Identificación y estimación de riesgos químicos.
- F** Identificación y estimación de riesgos biológicos.
- G** Identificación y estimación de riesgos ergonómicos.
- H** Identificación y estimación de riesgos psicosociales.
- I** Identificación y estimación de riesgos de accidentes mayores
- J** Permiso de trabajo seguro
- K** Reconocimiento o visita inicial
- L** Evaluación del ruido en planta extractora
- M** Evaluación del ruido en planta extractora utilizando EPA
- N** Examen audiométrico
- O** Especificaciones del sonómetro REED ST-805
- P** Formación/capacitación mínima de los trabajadores en trabajos eléctricos
- Q** Identificación de peligros
- R** CHECK LIST de tableros eléctricos
- S** CHECK LIST de herramientas eléctricas
- T** Distancias límite de las zonas de trabajo
- U** Examen médico de aptitud para trabajos en altura
- V** Control de trabajo
- W** Orden para trabajos de mantenimiento
- X** CHECK LIST de herramientas manuales
- Y** Evaluación de concentración de gases y contaminantes tóxicos en la atmosfera
- Z** Inventario de productos químicos
- AA** Control de almacenamiento de productos químicos
- AB** Etiquetas para manejo seguro de sustancias químicas peligrosas
- AC** Sistema NFPA de identificación de riesgos
- AD** Hoja de seguridad MSDS
- AE** Cuadro de separación de las sustancias peligrosas

## SUMARIO

El presente trabajo contiene información técnica real y confiable, enfocado en la Elaboración de un Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial para la extracción de aceite de palma y almendra en la empresa “NEGCORPBIS S.A.”, provincia de Orellana, con la finalidad de brindar un documento básico, sencillo y útil, que identifique los diferentes tipos de riesgos que pueden presentarse en los procesos de producción realizados en la planta extractora, así como prevenir y disminuir los accidentes de trabajo y describir las medidas que deben implantarse para su prevención y control.

Se ha analizado los riesgos existentes en la planta utilizando la Matriz de Identificación, Estimación Cualitativa y Control de Riesgos mediante el Método de Triple Criterio, logrando determinar las deficiencias que posee; en base a este análisis se da las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas.

Los resultados obtenidos determinan de forma real, que el 15 % de los riesgos son de carácter intolerable, un 38 % de riesgos importantes y el 47 % riesgos moderados, resultados que permiten la elaboración del Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial tomando en consideración los Riesgos Intolerables.

Con la implementación de la presente propuesta se velará por el bienestar del personal, mejorando así la Seguridad y Salud en el Trabajo; la empresa mediante su aplicación dará fiel cumplimiento a las exigencias solicitadas por parte del IESS como ente regulador.

La correcta aplicación de la propuesta proporcionará los procedimientos apropiados mejorando el desenvolvimiento de los trabajadores y así la disminución de los posibles riesgos de trabajo.

## **ABSTRACT**

The current study contains real time and reliable technical information, focused on the creation of an Industrial Safety Procedure Manual for the extraction of palm and almond oil for the “NEGCORPBIS S.A.” company, located in the province of Orellana, to provide a basic, simple and useful document to identify the different types of risks that can occur in the production processes made in the extraction production, to prevent and reduce accidents at work, and describe prevention and control measures.

Risks were analyzed the using Matrix Identification, Qualitative Estimation and Risks by Criterion Triple method to determine deficiencies; the analyses provided possible solutions to counter all the given problems.

The results which were determined in real time indicated that 15 % of the risks are intolerable, 38 % significant and 47 % moderate. The results allowed the development of the Industrial safety Procedure Manual taking into account the intolerable risks.

The implementation of this proposal will ensure employee welfare and improve work health and safety. The company will dutifully comply with all requirements set by IESS regulation.

The correct implementation of the study will provide appropriate procedures to improve work performance and thereby decreasing work risks.

# CAPÍTULO I

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

La evolución de la tecnología ha dado grandes pasos en el transcurso de los últimos años, la competitividad y el incremento de empresas, hace que haya una preocupación de éstas en buscar un mejoramiento continuo, comprometiendo a los Ingenieros Industriales en buscar nuevas técnicas óptimas e innovadoras, siendo la Seguridad Industrial un elemento fundamental para tener los más altos estándares internacionales.

Como es sabido, el hombre ha interactuado a diario con las maquinarias, herramientas y procesos, junto al avance tecnológico, los que en su mayor parte están asociados a: ambientes contaminados por sustancias químicas; ambientes ruidosos con generación de vibraciones; ambientes calurosos en su mayoría producto de los procesos, así como de la operación de diversas maquinarias; ello, sumado a condiciones adversas de ventilación e iluminación, que indudablemente deterioran el ambiente de trabajo. Estas condiciones ambientales de trabajo se traducen para el trabajador en un deterioro de la calidad de vida, incremento de los indicadores de accidentabilidad y de enfermedades de origen ocupacional, así como también, e indudablemente, una merma en la calidad del trabajo realizado.

Hoy en día existe una mayor preocupación de las organizaciones por implementar sistemas de gestión que permitan asegurar la calidad de vida de sus trabajadores y a la vez obtener un mejor rendimiento, por lo que es necesario que la empresa “NEGCORPBIS S.A.” elabore un Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial para el proceso de extracción de aceite de palma y almendra, que le permita laborar con eficiencia, previniendo accidentes que pongan en riesgo la vida de los trabajadores, la producción y las instalaciones de la compañía.

## **1.2 Justificación**

Los accidentes de trabajo originan daños a las personas, a la industria y al producto, es por tal motivo que la Empresa “NEGCORPBIS S.A.” elabora el presente Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial, con la finalidad de proporcionar un documento técnico que explica de forma clara y específica las políticas, procedimientos, guías y normas corporativas, para una producción eficaz y segura, en correspondencia con el medio ambiente, protegiendo la salud de los trabajadores y con una estrategia de mejora continua.

La prevención de accidentes de trabajo es una obligación social indeclinable de todo el personal de la empresa, cualquiera sea su función, y de quienes se hallen transitoriamente en ella constituyendo, además, una condición segura de empleo.

Las normas, principios y procedimientos con los cuales han de regirse los trabajadores, harán de cada uno de ellos, responsable de su propio puesto de trabajo, así como de cuidar su salud e integridad física y la de sus compañeros de trabajo, contribuyendo a prevenir y a evitar los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

La presente investigación maneja como parte prioritaria evaluar las condiciones de seguridad de los trabajadores en la ejecución de las diferentes actividades de extracción de aceite de palma y almendra en “NEGCORPBIS S.A.” a fin de contribuir con dicha empresa elaborando normas y procedimientos de seguridad industrial, los mismos que ayudaran a tener un mejor desempeño del talento humano.

## **1.3 Objetivos**

**1.3.1 General.** Elaborar un manual de procedimientos de seguridad industrial para el proceso de extracción de aceite de palma y almendra en la empresa “NEGCORPBIS S.A.” ubicada en Sebastián del Coca, Provincia de Orellana.



### **1.3.2** *Específicos.*

- Hacer el análisis de los puestos de trabajo considerados de mayor riesgo para elaborar un diagnóstico de la seguridad industrial a emplearse.
- Identificar los procedimientos de seguridad industrial necesarios para la ejecución en las operaciones de las diferentes actividades.
- Elaborar una propuesta del manual de procedimientos sobre las posibles acciones correctivas, que prevengan la ocurrencia de los riesgos laborales identificados.
- Capacitar a las jefaturas y supervisión de las diferentes áreas de operación, acerca de la importancia de la prevención de riesgos y sus posibles efectos, tales como: personales, laborales y ambientales.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Seguridad Industrial

##### 2.1.1 *Conceptos y generalidades de la seguridad industrial.* [1]

*Accidente:* Todo suceso imprevisto, repentino y no deseado que ocasione al trabajador una lesión corporal, perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena o propia.

*Factor de riesgo:* Todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que puede contribuir a provocar un accidente, agravar sus consecuencias o provocar daños a la salud.

*Incidente:* Evento que no ocasionando lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios, puede dar lugar o tiene el potencial de conducir a un accidente. También se denomina “cuasi accidente”.

*Peligro:* Característica o condición física de un sistema, proceso, equipo, elemento con potencial de causar daño a las personas, instalaciones o medio ambiente o una combinación de estos.

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

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

*Lesión:* Se define como un daño físico derivado de un accidente que se ocasiona sobre la persona.

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

*Riesgo:* Combinación de la probabilidad y la consecuencia de ocurrencia de un evento identificado como peligroso. Es la posibilidad de que ocurra, accidentes, enfermedades ocupacionales, incrementos de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

*Seguridad industrial:* Es el conjunto de conocimientos destinados a localizar, evaluar, controlar y prevenir las causas de los riesgos en el trabajo a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio de su actividad laboral. Por tanto es importante establecer que la seguridad industrial es el instrumento de prevención de los riesgos.

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

## **2.1.2** *Legislación sobre seguridad industrial.* [5]

### **2.1.2.1** *Constitución de la República del Ecuador – 2008.*

*Art. 326.-* El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus actividades en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

6. Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá que ser reintegrada al trabajo y a mantener una relación, laboral, de acuerdo con la ley.

*Art. 369.-* El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos del trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley.

*Art. 370.-* El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, entidad autónoma regulada por la ley, será responsable de la prestación de las contingencias del seguro universal obligatorio a sus afiliados.

**2.1.2.2 DECISIÓN 584.** *Sustitución de la decisión 547, instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo (SST).* Capítulo II.- Política de prevención de riesgos laborales.

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

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

*Art. 12.-* Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

**2.1.2.3 RESOLUCION 957. Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.**

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

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

*Art. II.-* En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse para el logro de este objetivo, en directrices de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

**2.1.2.4 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (DECRETO EJECUTIVO 2393).**

*Art. 5.- Responsabilidades del IESS.*

2. Vigilar el mejoramiento del medio ambiente laboral y de la legislación relativa a prevención de riesgos profesionales, utilizando los medios necesarios y siguiendo las directrices que imparta el Comité Institucional.
5. Informar e instruir a empresas y trabajadores sobre prevención de siniestros, riesgos del trabajo y mejoramiento del medio ambiente.

*Art. II.- Obligaciones de los empleadores.-* Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

#### **2.1.2.5 Código de Trabajo.**

*Art. 432.- Normas de prevención de riesgos dictadas por el IESS.* En las empresas sujetas al régimen del seguro de riesgos del trabajo, además de las reglas sobre prevención de riesgos establecidas en el código de trabajo, deberán observarse también las disposiciones o normas que dictare el IESS.

#### **2.1.2.6 Reglamento general del seguro de riesgos del trabajo (Resolución 741).**

*Art. 44.-* Las empresas sujetas al régimen del IESS deberán cumplir las normas y regulaciones sobre prevención de riesgos establecidas en la ley, Reglamento de salud y seguridad de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo 2393, en el propio reglamento general y en las recomendaciones específicas efectuadas por los servicios técnicos de prevención, a fin de evitar los efectos adversos de los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales, así como también de las condiciones ambientales desfavorables.

*Art. 45.-* Los funcionarios de riesgos de trabajo realizarán inspecciones periódicas a las empresas, para verificar que éstas cumplan con las normas y regulaciones relativas a la prevención de riesgos y presentaran las recomendaciones que fueran necesarias, concediendo a las empresas un plazo prudencial para la correspondiente aplicación.

#### **2.1.2.7 Reglamento orgánico funcional del IESS (Resolución C.D. 021).**

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

15. La administración y conformación de equipos de trabajo internos para la ejecución de programas y procesos propios de la dirección.
16. La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos de trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.

## **2.2 Accidente de trabajo**

El accidente del trabajo constituye la base del estudio de la seguridad industrial, y lo enfoca desde el punto de vista preventivo, estudiando sus causas, sus fuentes, sus agentes, su tipo, todo ello con el fin de desarrollar la prevención.

### **2.2.1 Artículo 5, de la Ley 16.744.**

*Accidente de trabajo:* Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte.

*Accidentes de trayecto:* Son los ocurridos en el trayecto directo entre la habitación y el lugar de trabajo y viceversa.

**2.2.2 Procedimiento legal en caso de accidente de trabajo.** El empleador deberá denunciar el accidente inmediatamente de producido o dentro de los 10 días laborables a partir del accidente. También podrá denunciarlo el trabajador accidentado o cualquier persona que haya tomado conocimiento de este hecho.

**2.2.3 Causas de los accidentes.** Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

### 2.2.3.1 *Causas directas.*

- *Origen humano* (Acción insegura): definida como cualquier acción de la persona que trabaja, lo que puede llevar a la ocurrencia de un accidente.
- *Origen ambiental* (Condición insegura): definida como cualquier condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

No todas las acciones inseguras producen accidentes, pero la repetición de un acto incorrecto puede producir un accidente.

No todas las condiciones inseguras producen accidentes, pero la permanencia de una condición insegura en un lugar de trabajo puede producir un accidente.

### 2.2.3.2 *Causas básicas.*

- *Origen humano*: Explican por qué la gente no actúa como debiera.
  - *No Saber*:
    - Desconocimiento de la tarea (por imitación, por inexperiencia, por improvisación y/o falta de destreza).
  - *No poder*:
    - Temporal: adicción al alcohol y fatiga física.
    - Permanente: incapacidad física (incapacidad visual, incapacidad auditiva), incapacidad mental o reacciones sicomotoras inadecuadas.
  - *No querer*:
    - Motivación: apreciación errónea del riesgo, experiencias y hábitos anteriores.
    - Frustración: estado de mayor tensión o mayor agresividad del trabajador.
    - Regresión: irresponsabilidad y conducta infantil del trabajador.
    - Fijación: resistencia a cambios de hábitos laborales.



- *Origen ambiental:* Explican por qué existen las condiciones inseguras.
  - Normas inexistentes.
  - Normas inadecuadas.
  - Desgaste normal de maquinarias e instalaciones causadas por el uso.
  - Diseño, fabricación e instalación defectuosa de maquinaria.
  - Uso anormal de maquinarias e instalaciones.
  - Acción de terceros.

## **2.3 Factores humanos y técnicos**

**2.3.1 Factor humano.** Es la característica mental ó física que tienen una predisposición al accidente, ya sea por predisposición individual (personalidad accidentógena), como por actitudes impropias (no hacer caso a las órdenes, no entender las indicaciones, nerviosismo), falta de conocimiento o de habilidad para realizar la tarea, defectos físicos (alteraciones en la visión, en la audición, fatiga, estrés, etc.).

Generalmente al evaluar un accidente, podemos comprobar que siempre entran en relación por lo menos de tres factores, que son: el acto inseguro, la condición física y mecánica defectuosa, y el factor humano, que por otro lado determinarán según la manera en que se relacionen el tipo de lesión.

- *Causas que corresponden al factor humano:*
  - La irresponsabilidad.
  - Desconocimiento del trabajo.
  - Falta de atención.
  - Mala selección de personal.
  - Cansancio físico y mental.
  - Exceso de confianza.
  - Alteración emocional.
  - Embriaguez.
  - Drogadicción.

**2.3.2 Factor técnico.** Este está relacionado con el entorno y la maquinaria, que dan una condición insegura de trabajo.

Una condición insegura se puede definir como la condición causante del accidente que pudo y debió protegerse o resguardarse.

▪ *Causas que corresponden al factor técnico:*

- Equipo de trabajo defectuoso.
- Equipo de protección personal inadecuado.
- Pisos defectuosos o sucios.
- Falta de protección colectiva.
- Mala ventilación.
- Mala iluminación.
- Colores inadecuados.
- Congestionamiento.

## **2.4 Riesgos de trabajo**

**2.4.1 Definición de riesgos de trabajo.** El Código del trabajo vigente en nuestro país define a los riesgos del trabajo como “Las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.”

Es decir, un riesgo es la posibilidad de que ocurran accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción, daños a terceros y comunidad, daños al medio y pérdidas económicas.

**2.4.2 Riesgos químicos.** Los factores ambientales de origen químico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes tóxicos, los cuales pueden producir efecto en la salud de los trabajadores.

Entre los riesgos que se identifican están:

- Polvos
- Gases
- Vapores
- Humos
- Exposición a líquidos y sólidos peligrosos

**2.4.3 Riesgos Biológicos.** Los factores de origen biológicos pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a éstos contaminantes.

Entre los principales que se identifican están:

- Virus
- Bacterias
- Hongos

**2.4.4 Riesgos físicos.** Los factores de origen físico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales o accidentes, entre los que se destacan:

- Ruido
- Iluminación
- Temperatura

**2.4.5 Riesgos mecánicos.** En este grupo se incluyen las condiciones materiales que influyen sobre los posibles accidentes que pueden surgir, como:

- Caída por distinto nivel
- Caída desde el mismo nivel
- Caída de objetos
- Resbalón / Tropiezos
- Golpes contra objetos

- Golpes por objetos en movimiento
- Proyección de partículas
- Aplastamientos / Atrapamientos
- Exposición a cortes
- Superficies calientes / Contacto con superficies frías
- Orden / Limpieza deficiente

**2.4.6 Riesgos psicosociales.** Estos riesgos traen consecuencias derivadas de la carga de trabajo, entre los principales tenemos:

- Trabajo en equipo
- Flujos de comunicación
- Ambiente de trabajo
- Nivel de responsabilidad alto
- Apremio de tiempo
- Jornadas de trabajo excesivas

**2.4.7 Riesgos ergonómicos.** La ergonomía es “La ciencia y arte que posibilitan la adaptación del trabajo al hombre y viceversa”, las personas son diferentes, no todos tiene la misma fuerza, altura o capacidad para soportar las tensiones psíquicas, entre los riesgos están:

- Posturas inadecuadas
- Movimientos repetitivos
- Sobrecargas

**2.4.8 Riesgos ambientales.** Son aquellos que surgen como consecuencia del proceso productivo entre los que se destacan:

- Contaminación del aire
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Consumo de recursos
- Contaminación acústica

## CAPÍTULO III

### 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

#### 3.1 Generalidades de la empresa

**3.1.1 Reseña histórica.** Los actuales predios de NEGCORPBIS S.A. datan su historia desde el año 1979, en un inicio como PALMORIENTE S.A., luego FIDEICOMISO PALMAR DEL RIO.

Desde el año 1980 ésta empresa comienza los trabajos de linderación, topografía de lotes, y tumba de montaña para el establecimiento del cultivo de palma africana, de esta manera se ejecuta la siembra de las primeras 5000 has en el periodo 1981-1985.

En los siguientes 10 años de cultivo aparece, la enfermedad conocida como pudrición del cogollo, esta primera etapa del cultivo comienza a devastarse, obligándose la empresa a realizar una nueva inversión de ampliación de 4000 has adicionales de cultivos a fin de abastecer de materia prima su planta extractora de aceite.

Las normas ambientales durante la década del 90 cambian el escenario de ampliaciones y obligan a la empresa a dejar el 10 % de su área en reserva forestal, decide entonces PALMORIENTE S.A. adquirir 810 has adicionales en el Cantón Joya de los Sachas, área que se consigue con la compra de 22 propiedades particulares en las comunidades de Nuevo Ecuador, La Florida y El Oro.

Al finalizar esta década, la crisis de la banca ecuatoriana, la dolarización del país y el problema de la pudrición del cogollo ocasionan la quiebra financiera a la Empresa PALMORIENTE S.A., y esta propiedad pasa a ser embargada por el Banco del Pichincha, quien recibe los bienes y propiedades con problemas financieros del Banco Popular y se crea entonces el Fideicomiso Palmar del Río.

El Fideicomiso Palmar del Río encarga a NEGCORPBIS S.A. que administre el recurso humano que labora en esa empresa, y desde el año 2002 se inicia una nueva etapa de desarrollo con la siembra de materiales tolerantes a la enfermedad de la pudrición de cogollo, así como, la siembra de especies forestales que permiten diversificar las áreas de cultivos, generando fuentes de empleo permanente en la zona. En la actualidad se cuenta con 4500 has de palma aceitera y 1800 has de Teca.

**3.1.2 Ubicación de la empresa.** “NEGCORPBIS S.A.”, se encuentra ubicada en la República del Ecuador, Provincia de Orellana, Parroquia Sebastián del Coca, Sector Huashito.

**3.1.3 Misión.** Realizar siembras de palma con altos índices de producción por hectárea; siendo amigables con la naturaleza. Accediendo a tecnologías que aseguren un proceso industrial eficiente en producción y minimizando las consecuencias negativas para el medio ambiente.

**3.1.4 Visión.** Entregar semillas de palma y aceite rojo de palma que cumplan con los estándares internacionales de calidad. Asegurando así las fuentes de trabajo para el personal y contribuir de manera directa en la solución de desempleo y la necesidad de energías limpias del país y del mundo.

**3.1.5 Estructura jurídica.**

Tabla 1. Estructura jurídica.

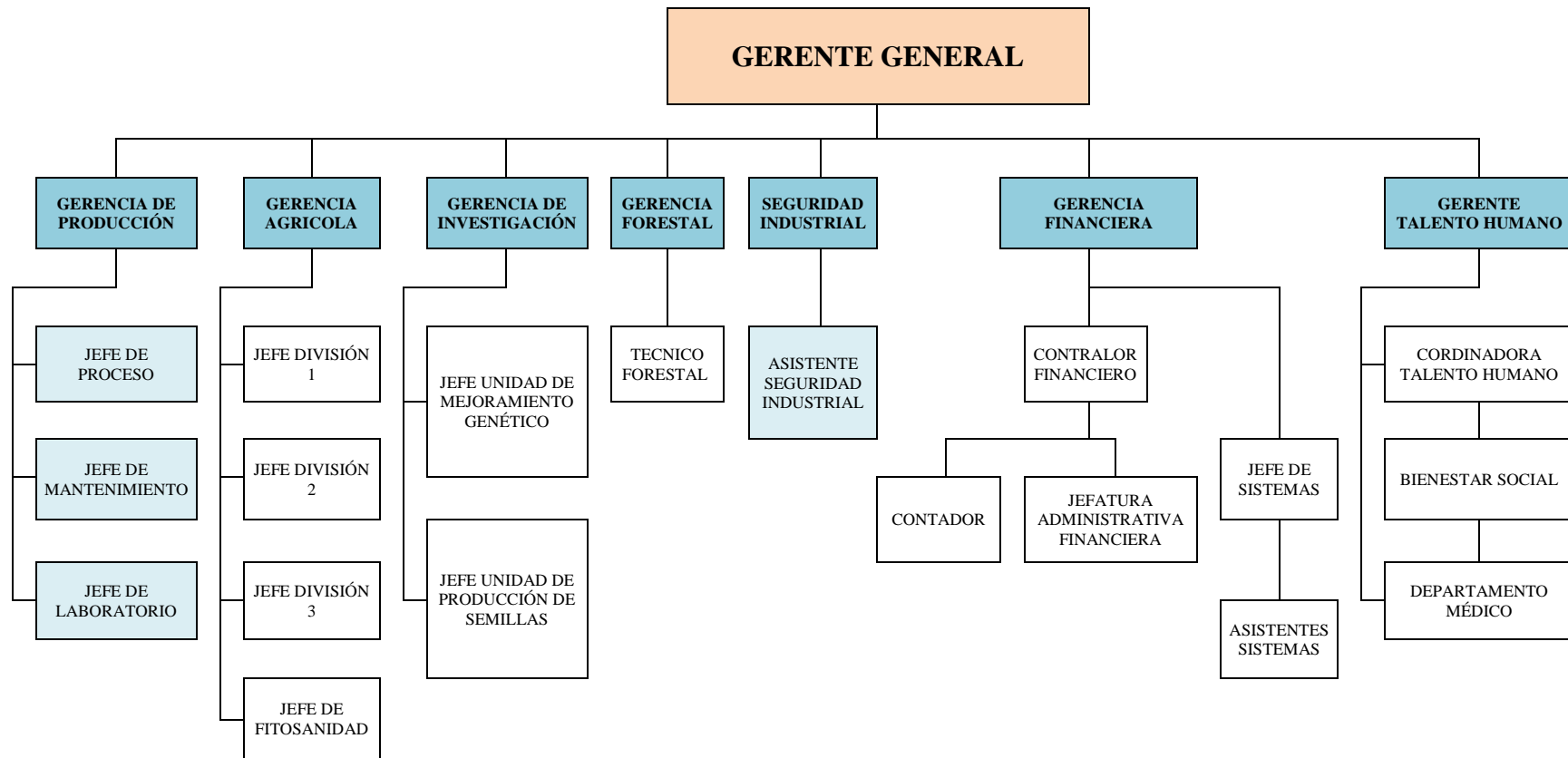
<b>Razón Social:</b>	Operación y Negocios NEGCORPBIS S.A.
<b>Rama de actividad:</b>	Agroindustria
<b>Conformación Jurídica:</b>	Empresa Privada
<b>Localización de la fábrica:</b>	Provincia Orellana, Parroquia Sebastián del Coca, Sector Huashito.
<b>Instalaciones:</b>	Propias
<b>Teléfono:</b>	(593) 06 2880815

Fuente: NEGCORPBIS S.A.

### 3.1.6 Estructura organizativa.

La empresa “NEGCORPBIS S.A.” cuenta con la estructura organizacional descrita en el siguiente diagrama.

Figura 1. Estructura organizativa.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

### 3.2 Descripción del personal de la empresa

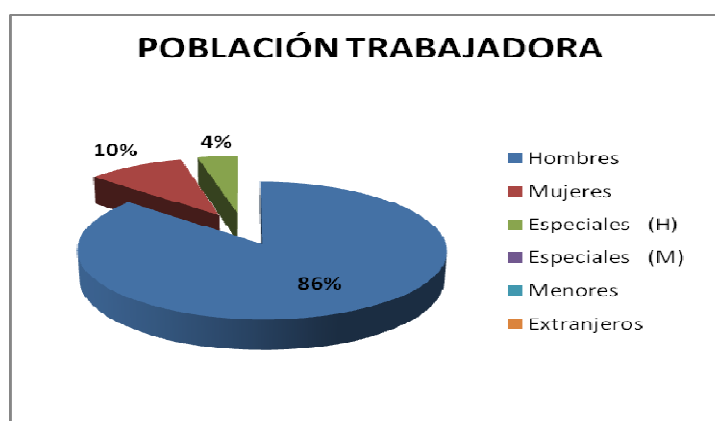
**3.2.1 Ubicación y número.** “NEGCORPBIS S.A.” cuenta con un total de 732 personas en cinco departamentos donde se encuentra distribuido todo el personal; en el que consta el 4 % de trabajadores especiales. A continuación se detalla la población trabajadora existente.

Tabla 2. Población trabajadora.

UBICACIÓN	POBLACIÓN TRABAJADORA	
Coca	Hombres	631
	Mujeres	72
	Especiales (H)	29
	Especiales (M)	0
	Menores	0
	Extranjeros	0
<b>TOTAL</b>		<b>732</b>

Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Figura 2. Población trabajadora de “NEGCORPBIS S.A.”



Fuente: Autor.

Según la... Tabla 2... y ...Figura 2..., “NEGCORPBIS S.A.” labora con 631 hombres que representa un 86 % de todos los trabajadores, 72 mujeres que equivale al 10 % y 29 trabajadores con capacidades especiales que representan el 4 %.



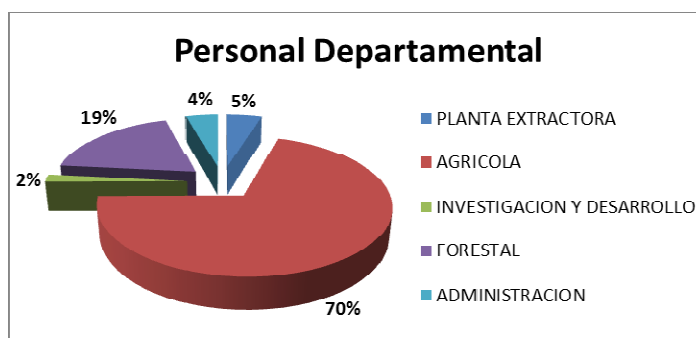
### 3.2.2 Personal distribuido en los departamentos de la empresa.

Tabla 3. Personal distribuido en los departamentos de la empresa.

DEPARTAMENTO	Nº TRABAJADORES
PLANTA EXTRACTORA	35
AGRICOLA	513
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	13
FORESTAL	139
ADMINISTRACIÓN	32
<b>TOTAL</b>	<b>732</b>

Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Figura 3. Personal distribuido en los departamentos de la empresa.



Fuente: Autor.

Según la... Tabla 3... y ...Figura 3..., la empresa cuenta en planta extractora con 35 trabajadores que representan el 5 % del total del personal, mientras que el resto se encuentra distribuido en los demás departamentos, contando en Agrícola con 513 que equivale al 70 %, Investigación y Desarrollo con 13 personas equivalente a 2 % y el resto del personal están en Forestal y Administración con 139 y 32 respectivamente, representando el 19 % y 4 %.

### 3.3 Descripción del proceso de producción del aceite de palma africana

La planta extractora tiene una capacidad nominal de 40 Ton de FF por hora, dada por las cuatro prensas existentes.

El proceso de extracción de palma es un proceso físico, utilizando medios mecánicos e hidráulicos sin que medie utilización de producto químico alguno.

**3.3.1** *Proceso de extracción de aceite de palma y almendra.* El proceso de extracción de aceite de palma y almendra, son procesos que se podrían retrotraer hasta la actividad de corta de la fruta, el amontonamiento y transporte posterior a la planta de extracción, el cual se hace en camiones de carga. Los cuales llegan a la planta y se genera una secuencia en el proceso que se describe a continuación:

a. *Pesado de fruta.*- El procedimiento de pesado de la materia prima, consiste en pesar el camión lleno de fruta y luego de descargarlo, para obtener por diferencia el peso neto de la fruta.

Figura 4. Pesado de fruta.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

b. *Llenado de canastas.*- Luego que la fruta se deposita en las tolvas se procede a traspararla a las canastas que son vagones individuales con una capacidad aproximada de 2.5 toneladas por canasta.

Figura 5. Llenado de canastas.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

c. *Esterilización.*- El proceso de esterilización o cocinado es el de mayor cuidado ya que su efectividad depende en buena parte la eficiencia de los demás procesos y/o etapas.

La fruta almacenada en trenes (9 canastas cada uno) es introducida a las autoclaves, luego de haber cerrado la puerta se procede a abrir la válvula de alimentación de vapor a una presión de 45 psi saturado y no seco, procedente de las turbinas generadoras de energía.

La fruta se mantiene por un periodo de 90 minutos dentro del autoclave donde se aplica lo que se denomina tiempo pico, los primeros 45 minutos se procede a eliminar el aire y bajar y subir la presión; 5, 10 y 15 minutos para finalmente tener un pico a presión constante de 45 psi y una temperatura aproximada de 147 ° C para luego utilizar 15 minutos en cargue y descargue del esterilizador.

Los objetivos del proceso de esterilización son:

- Facilitar el desprendimiento del fruto del raquis.
- Inactivar la acción de las enzimas liposomas causantes de la formación de ácidos grasos libres.
- Acondicionar el mesocarpio para lograr una mayor eficiencia del proceso de maceración.
- Dar un pre acondicionamiento de las nueces para minimizar el rompimiento durante el prensado.
- Acondicionar la nuez para facilitar el proceso de quebrado de la cáscara.

Figura 6. Esterilizadores.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

d. *Desfrutado.*- Los racimos esterilizados son elevados por una grúa y descargados en la tolva del tambor desfrutador donde se provoca el desprendimiento de los frutos del racimo.

Los raquis o tusas salen por la parte final del tambor y se descargan a la banda transportadora y de aquí mediante carretones se los envía al campo para utilizarlos como abono, debido al alto contenido de potasio y nitrógeno.

Los frutos son transportados hacia el proceso de maceración o digestión, mediante un elevador y un tornillo distribuidor a los digestores.

Figura 7. Desfrutadora.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

e. *Digestión.*- Los frutos son depositados en unos cilindros llamados digestores, los cuales presentan unas paletas en donde se va a macerar el fruto por medio de la agitación circular, además se le aplica vapor a 45 psi, esto ayuda a que las células de aceite se desprendan del fruto y la recuperación del aceite en el prensado sea eficiente.

Figura 8. Tanques digestores.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

f. *Prensado.*- El fruto macerado pasa a la etapa de extracción la cual se lleva a cabo con prensas de doble tornillo que giran en sentido inverso uno del otro y por la presión que se ejerce se extrae la fase líquida, la misma que se descarga en el tanque de sedimentación y desarenado. La fase sólida o torta se descarga por un transportador secador de paletas hacia la separación neumática de fibra y nuez.

En esta etapa se le aplica agua a la salida del digestor y en la parte inferior de la prensa con el fin de lavar la fibras y lograr que la extracción del aceite sea eficiente y mantener las pérdidas de dentro de los estándares, además de dar la dilución adecuada para realizar la separación en la sección de clarificación.

Del prensado se producen dos efluentes uno sólido y otro líquido, el sólido está compuesto por la semilla del fruto y las fibras producidas en el proceso de prensado, el líquido va a ser una mezcla aceite – agua – lodos. Representa 60 % sobre fruta, además se produce 6 % de semilla (4 % almendra y 2 % de cáscara) el 9 % es fibra.

Figura 9. Prensas de extracción de aceite rojo.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

g. *Clarificación.*- El aceite crudo de palma, proveniente del prensado del mesocarpio contiene cantidades variables de impurezas de tipo vegetal (solubles e insolubles), arena y agua, que deben ser removidos con el fin de dar al producto terminado claridad, estabilidad y buena apariencia, lo anterior se logra mediante el clarificado del líquido por decantación y centrifugado.

Debido a que el aceite crudo de palma africana es altamente viscoso, se hace necesario adicionar suficiente agua de dilución para lograr una buena separación del aceite y

lodos. La adición de agua a 90 ° C ayuda a obtener aceite en volumen del 35 a 40 % y lograr un rápido decantado.

Figura 10. Decantador vertical.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Ya en la sección de clarificación, la mezcla aceite – agua – lodos es pasada por un proceso de desarenado con el fin de remover las arenas y tierras. Luego del desarenado, la mezcla aceite – agua – lodos pasa al tamizado cuya función es remover una alta cantidad de sólidos con un mínimo de arrastre de aceite y lograr la máxima reducción en la viscosidad.

Figura 11. Tamiz circular.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Después de haber tamizado la mezcla se procede a elevar la temperatura de la mezcla llevándola a 95 - 98 °C, por medio de un recalentador que se instala a la entrada al clarificador, luego de calentado el aceite pasa al tanque clarificador donde se le aplica agitación constante con el fin de acelerar la separación de la mezcla, el clarificador cuenta además con serpentines de vapor que logran mantener las temperaturas y así

lograr una separación eficiente, el aceite ya separado de las otras fases es decantado y enviado a un tanque de aceite a una temperatura de 80 ° C.

Figura 12. Tanque clarificador



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

h. *Almacenamiento de aceite de palma.*- Al aceite decantado se le elimina la humedad en una unidad de vacío, para luego ser almacenado a una humedad no mayor al 0.2 % y una temperatura no mayor de 50 ° C.

Figura 13. Tanques de almacenamiento de aceite rojo.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

i. *Desfibración.*- La mezcla compuesta por fibra y nueces, es conducida mediante sinfines para la separación. La separación es un proceso neumático, donde se utiliza una columna vertical a través de la cual pasa un flujo de aire ascendente a una velocidad determinada que toda la fibra sube y las nueces caen al fondo de la columna de separación.



Figura 14. Separador neumático de fibras.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Las nueces pasan al tambor pulidor para separarlas de impurezas y de este van al silo de almacenamiento, donde se secan para facilitar el rompimiento de la cáscara y poder recuperar la almendra contenida en ella. La fibra recogida sirve como combustible de las calderas y como abono natural en las plantaciones.

Figura 15. Tambor pulidor.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Figura 16. Silos de secado.



j. *Palmistería.*- Las nueces secas provenientes de los silos de almacenamiento van a un tambor provisto de mallas, en donde se realiza su clasificación por tamaños, las de menor tamaño son llevadas al rompedor de martillo y las de mayor tamaño al rompedor de impacto. Mediante un proceso de separación neumática y de fuerzas centrífugas se separa la almendra de la cáscara.

Las almendras secadas pasan a la etapa de palmistería en la cual se lleva a cabo el prensado, con prensas de doble tornillo que giran en sentido inverso uno del otro y por



la presión que se ejerce, se extrae la fase líquida, la misma que se descarga en el tanque de almacenamiento de aceite de palmiste.

La fase sólida o torta es llevada por un transportador de paletas hacia la alimentación de calderos.

Figura 17. Prensas de extracción de aceite de palmiste.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

### 3.3.2 Diagrama del proceso.

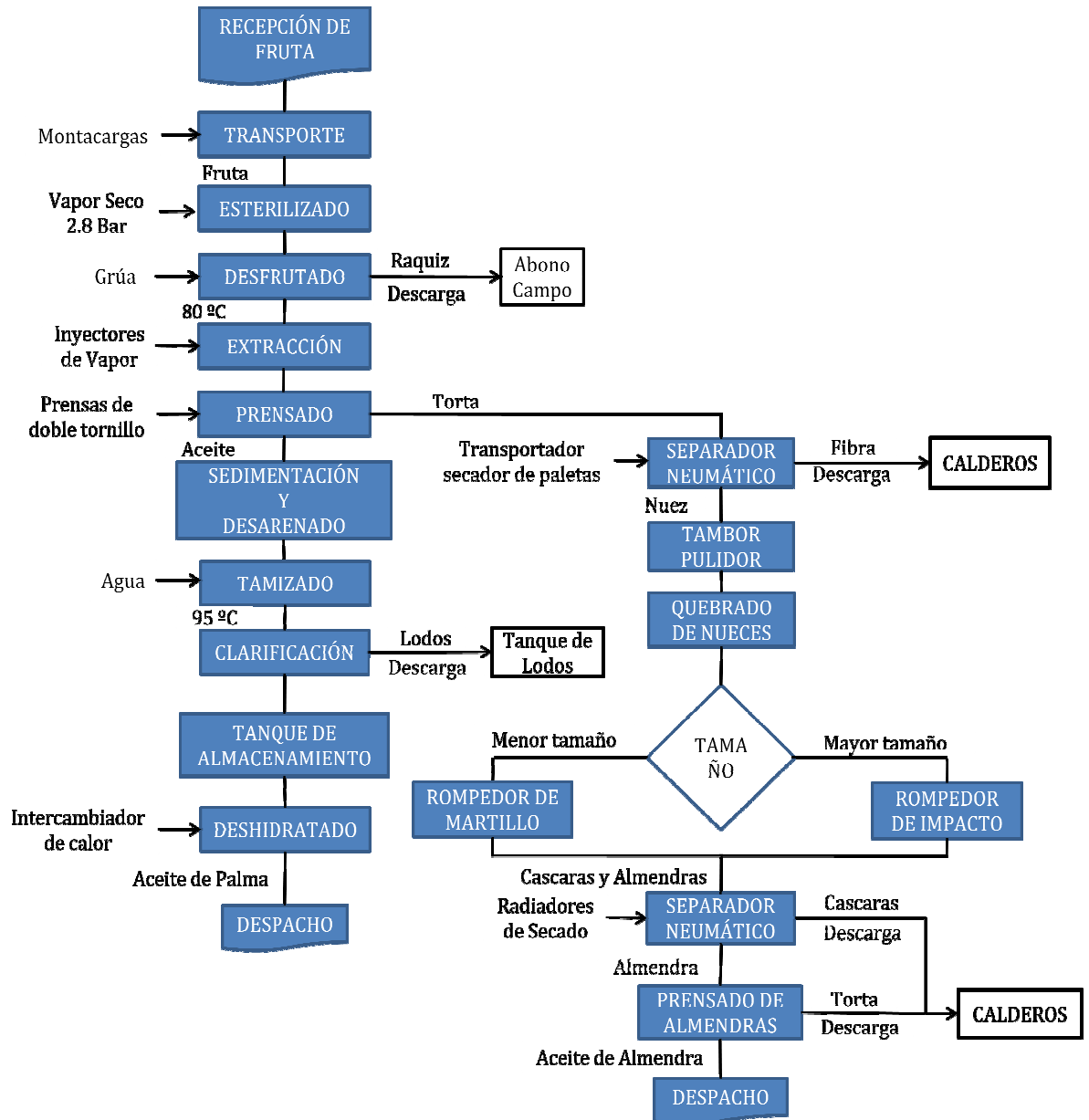
Figura 18. Diagrama de proceso.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

### 3.3.3 Flujo de procesos.

Figura 19. Flujo de procesos.



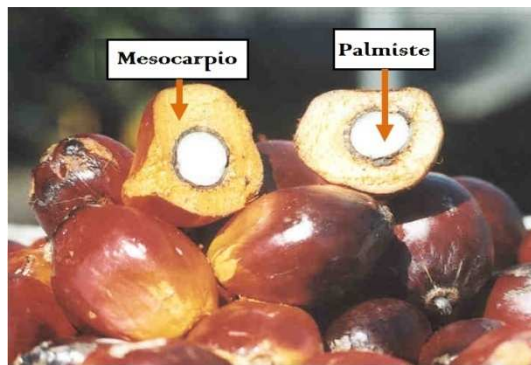
Fuente: NEGCORPBIS S.A.

**3.3.4 Materia prima utilizada.** La principal materia prima utilizada por NEGCORPBIS S.A. es la semilla de fruta de palma. El clima tropical y la situación geográfica de la planta procesadora le permite a la empresa obtener materia prima fresca y de primera calidad.

**3.3.5 Materia auxiliar.** En el proceso productivo no interviene ningún tipo de materia auxiliar, puesto que lo que se extrae es 100 % aceite crudo de palma y almendra (palmiste), mediante un proceso de extracción físico, utilizando medios mecánicos, neumáticos e hidráulicos en donde no intervienen disolventes.

**3.3.6 Productos que se obtienen de la fruta de palma.** En cuanto a los productos que se obtienen de la fruta de la palma, es posible encontrar el aceite crudo de palma, proveniente del mesocarpio (fibra) y el aceite de palmiste proveniente de la almendra.

Figura 20. Partes del fruto de palma.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Figura 21. Aceite de palma y sus fracciones.

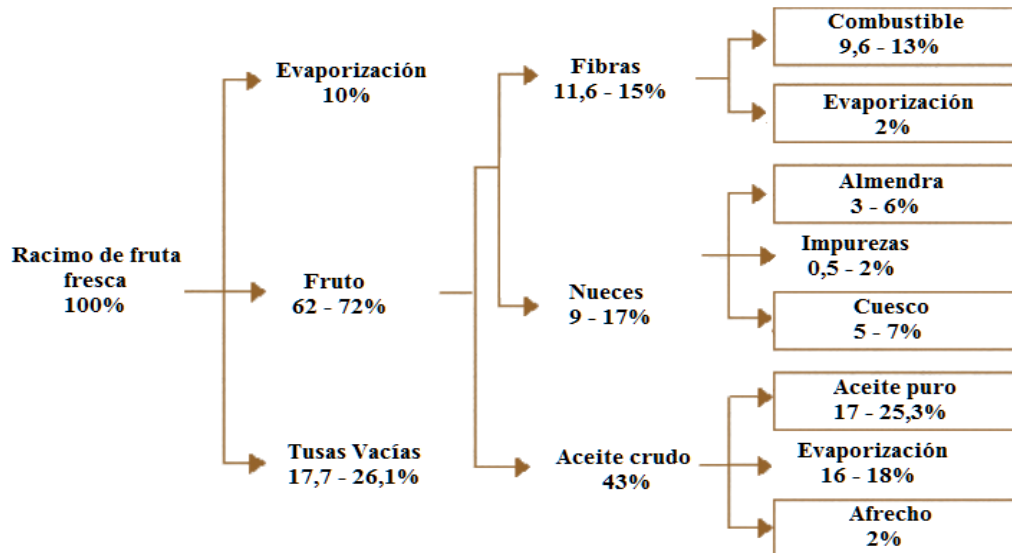


Fuente: NEGCORPBIS S.A.

Tales fracciones se utilizan para la elaboración de bienes de consumo humano como aceites comestibles, grasas vegetales (margarinas y mantecas industriales), panadería, confitería, galletería, emulsificantes, entre otros.

**3.3.7 Subproductos.** Los subproductos sólidos generados por el proceso de extracción son de gran importancia por su composición, para ser utilizados en su totalidad como bioabonos y principalmente como combustibles. La porción equivalente en porcentajes, sus características y valores se presentan en la siguiente figura.

Figura 22. Porcentajes, características y valores de la fruta de palma.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

**3.3.8 Desechos.** Los desechos que se producen durante la extracción de aceite de palma y almendra son los lodos, resultado del proceso de clarificación.

Los lodos son depositados en un tanque para luego procesarlos en las centrífugas y así recuperar el aceite contenidos en ellos, este lodo centrifugado es mandado a los florentinos donde se trata de recuperar el aceite residual, y luego se manda a las piscinas para continuar con el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Figura 23. Tanques florentinos.



Figura 24. Tratamiento de aguas.



Fuente: NEGCORPBIS S.A.

### **3.4 Estrategia ambiental**

Desde el inicio de operaciones, la empresa presentó deficiencias en sus procesos como emisiones atmosféricas, aguas residuales y desechos sólidos, enfrentando serios problemas con los habitantes de las comunidades vecinas. Después de practicar una exhaustiva auditoría ambiental se diseñó una estrategia ambiental denominada Plan Correctivo Ambiental. Dicho plan se orientó a reconvertir el proceso a tecnologías amigables con el medio ambiente abarcando aspectos de optimización de procesos, manejo adecuado de desechos sólidos y regulación de emisiones, con el objetivo de alcanzar los parámetros permitidos por la normativa ambiental nacional e internacional. También tomó en cuenta la seguridad industrial y laboral, medicina ocupacional y una política de buen vecino.

La estrategia se subdividió en tres programas destacando el primero para explicar el principal objetivo del plan:

*Reconversión del proceso.-* Este programa tiene como meta mantener el volumen de emisiones y desechos sólidos de acuerdo a la normativa ambiental vigente. Implementa innovaciones en el proceso para hacerlo más eficiente y a la vez garantiza prácticas adecuadas de manejo y producción con materiales e insumos eco amigables.

*Higiene y seguridad.-* El propósito de este programa es mantener una capacitación laboral permanente, evitar los accidentes laborales y motivar a los trabajadores a realizar de manera correcta sus actividades, ofreciéndoles mayores prestaciones y un ambiente laboral más seguro. Todo lo anterior de acuerdo a la normatividad vigente de seguridad laboral e industrial.

*Política del buen vecino.-* La empresa se planteó como meta mejorar las relaciones con la comunidad. Para lograrlo desarrolló un programa enfocado a una comunicación abierta con los miembros de la comunidad y con sus trabajadores, además de apoyar varios programas de educación, reforestación y mejoramiento del entorno.

### 3.5 Identificación y estimación de riesgos

Para la identificación de los riesgos que existen dentro de NEGCORPBIS S.A., se ha elaborado una matriz de riesgos, partiendo del método triple criterio, modelo del IESS - Ecuador, en la cual son analizados los riesgos en todas las áreas de la planta extractora... Ver Anexo A...

La identificación de riesgos se inicia con el conocimiento exhaustivo de los procesos, actividades y peligros existentes en los lugares de trabajo que pueden ser fuente de riesgo dentro de una instalación y pueden dar lugar a un daño o accidente.

En la estimación del riesgo se determinará la frecuencia, probabilidad y las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro, para lo cual, se empleará el método triple criterio establecido por el IESS, que es práctico, efectivo y de fácil utilización y entendimiento.

Tabla 4. Cualificación o Estimación cualitativa del Riesgo.

<b>CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO – PGV</b>											
<b>PROBABILIDAD DE OCURRENCIA</b>			<b>GRAVEDAD DEL DAÑO</b>			<b>VULNERABILIDAD</b>			<b>ESTIMACION DEL RIESGO</b>		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	3 y 4	5 y 6	7, 8 y 9
<b>RIESGO MODERADO</b>			<b>RIESGO IMPORTANTE</b>			<b>RIESGO INTOLERABLE</b>					

Fuente: IESS.

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental.

*ESTIMACIÓN:* Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

### 3.6 Análisis de resultados de la matriz de riesgos

Una vez realizada la identificación y estimación de riesgos en la planta extractora, se puede observar que existen varios tipos, para lo cual, los procedimientos a elaborar serán los que estén relacionados con los riesgos intolerables, debido a que son los peligros que necesitan mayor atención para la prevención de accidentes.

Se desarrolla una Matriz de Gestión Preventiva de los riesgos existentes en la planta extractora en orden descendente, iniciando con los riesgos de mayor incidencia en provocar accidentes graves que afecten la vida de los trabajadores... Ver Anexo B...

Los resultados generales obtenidos en la estimación de los tipos de riesgo identificados en la matriz se pueden apreciar en la siguiente tabla y figura.

Tabla 5. Cualificación y estimación general de riesgos.

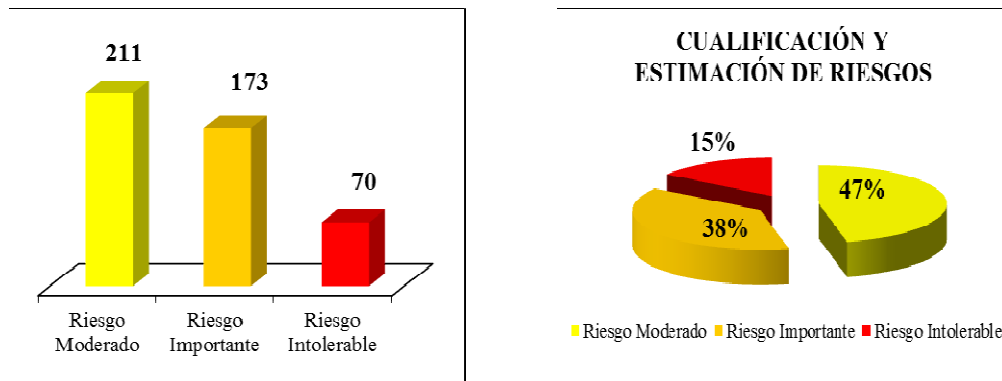
RIESGO	CUALIFICACIÓN		
	ESTIMACIÓN		
	MD	IP	IT
Físico	46	47	23
Mecánico	99	90	33
Químico	13	10	6
Biológico	13	0	0
Ergonómico	22	8	0
Psicosocial	16	8	0
Accidentes Mayores	2	10	8
<b>TOTAL</b>	<b>211</b>	<b>173</b>	<b>70</b>

Fuente: Autor.



En la... Tabla 5... se indica un resumen de la cualificación y estimación general de todos los riesgos que existen en la planta extractora, en donde se observa que los riesgos moderados son 211, los riesgos importantes 173 y los riesgos de carácter intolerable 70.

Figura 25. Cualificación y estimación general de riesgos.



Fuente: Autor.

En la... Figura 25... se representa estadísticamente los riesgos existentes, dando los riesgos moderados un 47 %, los riesgos importantes representan el 38 % y los riesgos intolerables representan el 15 %.

En base a la Matriz de Riesgos, se determinó los riesgos existentes en la planta extractora, para lo cual partiendo de los **Riesgos Intolerables** se desarrollará los procedimientos de seguridad con el fin de implementar prácticas seguras de trabajo, salvaguardando la vida de los trabajadores y las instalaciones de la empresa.

### 3.7 Análisis de los factores de riesgos existentes dentro de la planta

#### 3.7.1 Riesgos físicos.

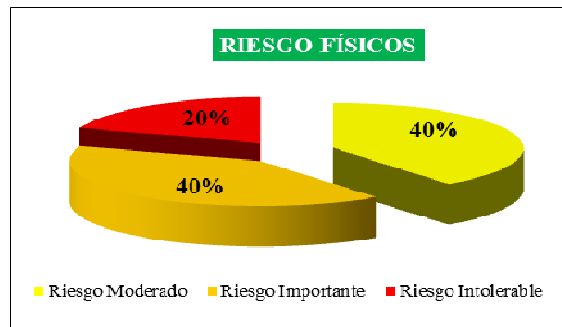
Tabla 6. Análisis de riesgos físicos.

<b>RIESGOS FÍSICOS</b>			
<b>FACTORES FÍSICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Temperatura elevada	2	20	3
Ruido	3	17	17
Vibración	5	8	
Radiación no ionizante	19		
Ventilación insuficiente	6		
Fallas en el sistema eléctrico	11	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>23</b>

Fuente: Autor.

En la... Tabla 6... se indica la cualificación de los riesgos físicos, se puede observar que existen riesgos intolerables en los factores de: temperatura elevada, ruido y sistema eléctrico, por lo que se ha desarrollado los procedimientos en los factores antes citados.

Figura 26. Cuadro estadístico de los riesgos físicos.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo C... Identificación y estimación de riesgos físicos.

### 3.7.2 Riesgos mecánicos.

Tabla 7. Análisis de riesgos mecánicos.

<b>RIESGOS MECÁNICOS</b>			
<b>FACTORES MECÁNICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Caída al mismo nivel	10		
Caída a distinto nivel	14	5	
Trabajo en altura (desde 1.8 metros)	8	14	10
Caída de objetos por desplome o manipulación		8	
Caída de objetos por derrumbamiento o desprendimiento	5	14	
Trabajos de mantenimiento	3	11	11
Trabajo en espacios confinados			4
Atrapamiento entre objetos		10	
Espacio físico reducido	21		
Piso irregular, resbaladizo	1	18	8
Obstáculos en el piso	10		
Desorden	12		
Herramienta cortante y/o punzante	1	2	
Circulación de maquinaria y vehículos en áreas de trabajo		4	
Transporte mecánico de cargas		2	
Proyección de partículas	14	2	
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>90</b>	<b>33</b>

Fuente: Autor.

En la... Tabla 7... se indica la cualificación de los riesgos mecánicos, donde se observa que existen factores de riesgos intolerables en: trabajos en altura, de mantenimiento, en espacios confinados y pisos irregulares y resbaladizos, por lo que se ha tomado como medida correctiva la elaboración de los procedimientos de seguridad.

Figura 27. Cuadro estadístico de los riesgos mecánicos.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo D... Identificación y estimación de riesgos mecánicos.

### 3.7.3 Riesgos químicos.

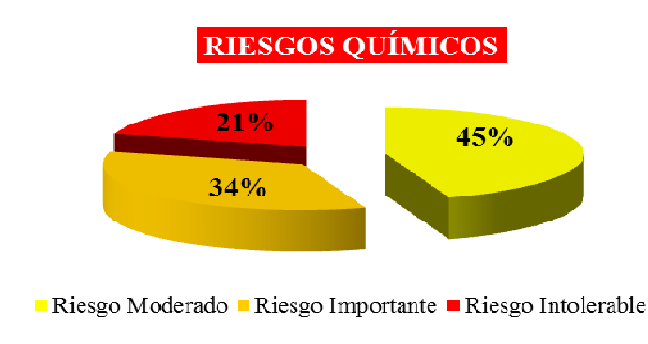
Tabla 8. Análisis de riesgos químicos.

<b>RIESGOS QUÍMICOS</b>			
<b>FACTORES QUÍMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Manipulación de químicos (sólidos o líquidos)			6
Inhalación de Material Particulado (Polvos y Humos)	6	4	
Inhalación de Vapores y Gases Contaminados	7	4	
SMOG, Combustión (Contaminación Ambiental)		2	
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

Fuente: Autor.

En la... Tabla 8... se indica el resumen de los riesgos químicos existentes, donde se observa que el factor manipulación de químicos genera riesgos intolerables, por lo cual se ha elaborado el procedimiento de seguridad y de esta manera proporcionar prácticas seguras al manipular químicos.

Figura 28. Cuadro estadístico de los riesgos químicos.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo E... Identificación y estimación de riesgos químicos.

### 3.7.4 Riesgos biológicos.

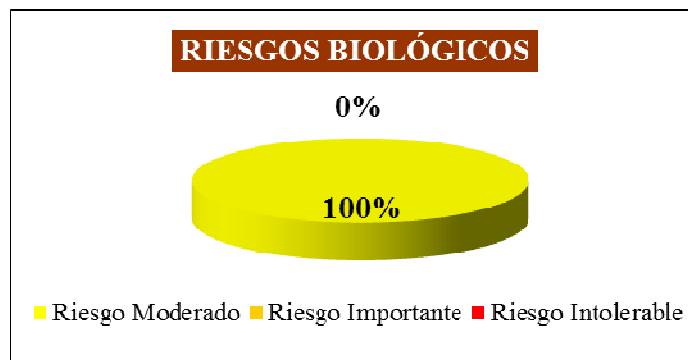
Tabla 9. Análisis de riesgos biológicos

<b>RIESGOS BIOLÓGICOS</b>			
<b>FACTORES BIOLÓGICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas)	4		
Agentes Patógenos (Virus, bacterias, hongos, parásitos)	9		
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>		

Fuente: Autor.

En la... Tabla 9... se indican los riesgos biológicos que existen dentro de la planta, donde se puede evidenciar que sólo hay riesgos moderados, por lo que no se ha visto la necesidad de desarrollar un procedimiento de seguridad para este factor.

Figura 29. Cuadro estadístico de los riesgos biológicos.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo F... Identificación y estimación de riesgos biológicos.

### 3.7.5 Riesgos ergonómicos.

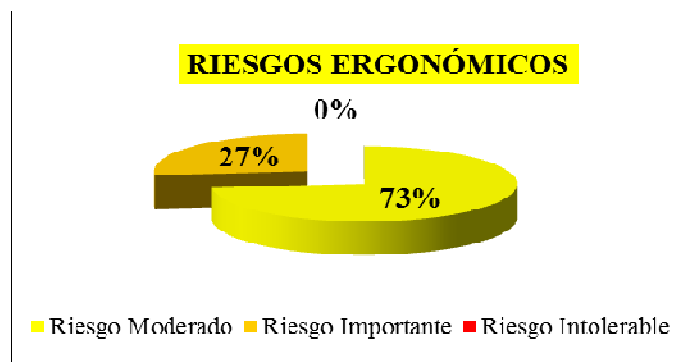
Tabla 10. Análisis de riesgos ergonómicos

<b>RIESGOS ERGONÓMICOS</b>			
<b>FACTORES ERGONÓMICOS</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Sobresfuerzo físico		4	
Posturas inadecuadas, posiciones incorrectas, columna doblada	3	1	
Movimiento corporal repetitivo	3		
Levantamiento de carga de forma incorrecta	1	3	
Posición de pie por largo periodo	3		
Posición sentado por largo periodo	9		
Distancia monitor-persona deficiente	3		
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	

Fuente: Autor.

En la... Tabla 10... se indica el resumen de los riesgos ergonómicos que existen dentro de la planta, donde se puede evidenciar que no existen riesgos intolerables, pero existen riesgos importantes en los factores sobre esfuerzo físico y levantamiento de cargas, por lo que las medidas correctivas es la... Matriz de Gestión Preventiva...

Figura 30. Cuadro estadístico de los riesgos ergonómicos.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo G... Identificación y estimación de riesgos ergonómicos.

### 3.7.6 Riesgos psicosociales.

Tabla 11. Análisis de riesgos psicosociales

<b>RIESGOS PSICOSOCIALES</b>			
<b>FACTORES PSICOSOCIALES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Turnos rotativos	5		
Trabajo nocturno	3	2	
Alta responsabilidad	5	6	
Inadecuada supervisión	3		
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	

Fuente: Autor.

En la... Tabla 11... se indica el resumen de los riesgos psicosociales que existen dentro de la planta, donde se puede evidenciar que no existen riesgos intolerables, pero existen riesgos moderados e importantes, por lo que las medidas correctivas es la... Matriz de Gestión Preventiva...

Figura 31. Cuadro estadístico de los riesgos psicosociales.



Fuente: Autor.

Ver... Anexo H... Identificación y estimación de riesgos psicosociales.

### 3.7.7 Riesgos de accidentes mayores.

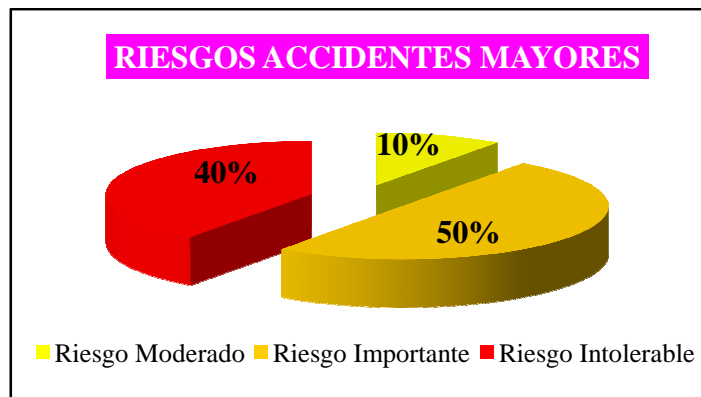
Tabla 12. Análisis de riesgos de accidentes mayores.

<b>RIESGOS ACCIDENTES MAYORES</b>			
<b>FACTORES ACCIDENTES MAYORES</b>	<b>RIESGO MODERADO</b>	<b>RIESGO IMPORTANTE</b>	<b>RIESGO INTOLERABLE</b>
Manejo de inflamables y/o explosivos		3	1
Recipientes o elementos a presión		3	1
Presencia de puntos de ignición	2	4	
Transporte y almacenamiento de productos químicos			6
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Fuente: Autor.

En la... Tabla 12... se indica el resumen de los riesgos de accidentes mayores que existen dentro de la planta, donde se observa que existen factores de riesgo intolerable, por lo que se ha elaborado los procedimientos de seguridad para manejo de calderas y manipulación de químicos.

Figura 32. Cuadro estadístico de los riesgos de accidentes mayores.



Fuente: Autor.


Ver... Anexo I... Identificación y estimación de riesgos de accidentes mayores.



## **CAPÍTULO IV**

### **4. DESARROLLO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN  
DE ACEITE DE PALMA Y ALMENDRA**

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No:		Rev. Original

#### **4.1 Introducción**

El presente trabajo consiste en la elaboración de un Manual de Procedimientos de Seguridad Industrial, usando información suministrada por la empresa NEGCORPBIS S.A. en el área de producción de planta extractora.


La elaboración de éste manual de procedimientos se desarrolla mediante la identificación y estimación de riesgos, considerando los riesgos intolerables... Ver Anexo A...

Este manual también nos ayuda a determinar las diferentes fallas existentes en dichos procesos para así poderlas remediar de una manera pronta y oportuna, antes de que se susciten problemas que puedan afectar la productividad de NEGCORPBIS S.A.

Los procedimientos detallados en este documento indican la manera más apropiada de ejecutar una actividad, por tal motivo los jefes inmediatos deben conocer claramente lo que contiene el manual, para poder capacitar a los trabajadores.

#### **4.2 Objetivo del manual**

Elaborar los procedimientos más apropiados para la realización de todas las actividades de extracción de aceite de palma y almendra, para los trabajadores que intervienen directa o indirectamente en las instalaciones de la planta extractora de NEGCORPBIS S.A.

 <b>Operación y Negocios</b> NEG CORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No:		Rev. Original

### **4.3 Importancia del manual de procedimientos de seguridad industrial en el proceso de extracción de aceite de palma y almendra**


El manual de procedimientos tiene como propósito fundamental servir de soporte para el desarrollo de las acciones, que en forma cotidiana la entidad debe realizar, a fin de cumplir con cada competencia particular asignadas por mando constitucional o legal, con la misión fijada y lograr la visión trazada.

El manual se basa en un modelo de operación por procesos, lo que permite trabajar en equipo y disponer de los recursos necesarios para su realización.

Para NEGCORPBIS S.A., este manual constituye un avance fundamental en el camino hacia la consolidación de un sistema de gestión de seguridad. Esperamos sea de gran utilidad para entender mejor nuestro papel en la institución y una oportunidad de mejoramiento continuo en nuestras actividades, lo que redundará en un desarrollo de cada una de las actividades y una mayor satisfacción de nuestros trabajadores.

#### ***Procedimientos:***

- Procedimiento para trabajos a temperatura elevada.
- Procedimiento para la prevención del ruido.
- Procedimiento para la prevención de riesgos eléctricos.
- Procedimiento para trabajos en altura.
- Procedimiento para trabajos de mantenimiento.
- Procedimiento para trabajos en espacios confinados.
- Procedimiento para prevención de resbalones, tropiezos y caídas.
- Procedimiento para transporte, manejo y almacenamiento de químicos.
- Procedimiento para seguridad en el manejo de calderas.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

#### **4.4 Procedimiento para trabajos a temperatura elevada**


**4.4.1 Propósito.** Proporcionar un procedimiento adecuado con el objeto de facilitar el empleo de técnicas y prácticas que involucren altas temperaturas del aire, fuentes de calor radiante, alta humedad, contacto con objetos calientes, o actividades con alta exigencia física, capaz de interferir en la eficiencia del trabajo o en la salud de los trabajadores.

**4.4.2 Alcance.** El presente documento será de aplicación en todas las actividades de trabajo, e incluye a todos los trabajadores (temporales, permanentes o contratistas), que puedan estar expuestos a altas temperaturas sean de origen ambiental u ocupacional.

**4.4.3 Responsabilidades.**

#### **Jefe / Supervisor**

- Llenar el permiso de trabajo correspondiente a la actividad a realizar... Ver Anexo J...
- Mantener una copia del permiso de trabajo en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad industrial
- Proveer instrucciones detalladas sobre la protección adecuada y las medidas de prevención que son necesarias para evitar el estrés de calor.
- Tener equipos de extinción de incendios disponibles para su uso inmediato y estar preparado para encender la alarma contra incendios.
- Circular constantemente para controlar que no se provoquen incendios arriba, abajo y a los lados del lugar de trabajo.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

- Mantener el área segura y libre de riesgos de incendios.
- Estar preparado para responder a un incendio: activar la alarma e intentar combatir el fuego (si es seguro).
- Proporcionar a los empleados el equipo de protección personal necesario.


### **Trabajador**

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Seguir las indicaciones recogidas en las medidas preventivas proporcionadas.
- Beber regularmente agua fresca (No fría). No es preciso esperar a tener sensación de sed. Un buen hábito podría ser beber un vaso cada 20 minutos.
- Evitar tomar alcohol ya que aumenta la deshidratación, así como bebidas estimulantes, especialmente las que contengan cafeína.
- No desprenderse de la ropa ya que ésta puede actuar como pantalla protectora.
- Seguir una dieta suave, procurando evitar los alimentos grasientos.

#### **4.4.4 Definiciones.**

*Aclimatación:* Es la adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo para tolerar la sobrecarga térmica, manteniendo su temperatura interna en el rango normal, sin presentar acumulación de calor al interior del organismo.

*Calor:* Forma de energía expresada en términos cuantitativos por la variable temperatura y cuyo aumento en un cuerpo o material está directamente relacionado con el incremento de la energía cinética de las partículas que lo componen.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001		Rev. Original

*Calor metabólico (M):* Energía calórica resultante de los procesos energéticos celulares y de la actividad del organismo. Representa la energía que un organismo es capaz de sacar de los alimentos y utilizarla para interactuar con el medio, manteniendo en el caso del hombre una temperatura corporal interna cercana a 37 ° C.

*Carga o sobrecarga térmica:* Cantidad de calor que el organismo puede intercambiar con el ambiente y que ha de disiparse para mantener constante la temperatura interna. Es la carga de calor neta a la que están expuestos los trabajadores por la contribución combinada de calor metabólico y de los factores ambientales externos: temperatura del aire, humedad, calor radiante, velocidad del aire y el efecto de la vestimenta.


*Estrés:* Conjunto de alteraciones que se producen en el organismo como respuesta (inespecífica) a éste ante diferentes estímulos repetidos, como es el frío, el calor, el ruido, etc.

*Tensión Térmica:* Es el conjunto de modificaciones fisiológicas o alteraciones patológicas consecutivas a la sobrecarga térmica.

*Ambiente térmico:* Conjunto de variables termo higrométrico correspondiente a un puesto de trabajo: la temperatura seca del aire, la humedad relativa del aire, la temperatura radiante y la velocidad del aire.

*Confort térmico:* Condición subjetiva que expresa satisfacción con el ambiente térmico.

*Deshidratación:* Pérdida excesiva de agua corporal.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

#### 4.4.5 Referencias.

- Decreto 2393. Capítulo V. Art. 54. Calor. [9]
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. [17]
- NIOSH 1986. Criterios para una exposición recomendada estándar profesional a entornos calientes. [16]

**4.4.6 Procedimiento.** El estar incómodo no es el problema más grave de trabajar en ambientes con temperaturas y humedad altas. Los trabajadores que bruscamente están expuestos a un ambiente muy caluroso se enfrentan a peligros para la salud y seguridad que se pueden evitar. Es por lo tanto que la empresa proveerá instrucciones detalladas sobre la protección adecuada y las medidas de prevención que son necesarias para evitar el estrés de calor.


**4.4.6.1 Identificación del trabajo en temperaturas elevadas.** Debido a las altas condiciones de trabajo dentro de la planta extractora de la empresa NEGCORPBIS S.A., los trabajadores pueden ser expuestos a condiciones extremas con temperaturas elevadas y situaciones que ponen al límite estos mecanismos de regulación, con la consiguiente aparición de efectos negativos para su salud.

*Reconocimiento o visita inicial*

*Consideraciones especiales durante largas rachas de calor*

*Como prepararse para el calor*

*Como aliviar las condiciones que causan el estrés*

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001		Rev. Original


❖ *Reconocimiento o visita inicial.*- Determinar las áreas, características de operación y puestos de trabajo que se encuentran asociados a problemas de calor, para lo cual se deben entrevistar a los empleadores y trabajadores con el fin de conocer los tipos de acciones que la empresa ha tomado para prevenir los problemas, cuales son las fuentes potenciales y qué tipo de entrenamiento a dado la empresa y han recibido los trabajadores.

Durante la visita de inspección es necesario determinar:

- Tipo de actividad económica, materias primas y productos, tipo de edificación y materiales constructivos.
- Condiciones de exposición a altas temperaturas identificadas por condición ambiental o efectos en las personas.
- Fuentes potenciales de calor.
- Experiencias de los trabajadores y problemas por altas temperaturas.
- Acciones para mejorar la situación de exposición a altas temperaturas detectada, para saber si los sistemas de control existentes están funcionando adecuadamente.
- Conocimiento del evaluador con el mayor detalle posible de las actividades de la empresa, actividades de los trabajadores (sitios de trabajo, jornada laboral, alimentación, aclimatación, sitios de descanso).
- Establecer los sitios de medición y ubicar en un plano las fuentes de radiación puntuales, como hornos, calderas y estufas.

La información debe recolectarse y registrarse... Ver Anexo K. Reconocimiento o visita inicial...



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

❖ *Consideraciones especiales durante largas rachas de calor.-* Durante periodos extremadamente calurosos que duran más de dos días, aumenta el número de enfermedades por el calor. Esto se debe a varios factores, como el déficit progresivo de líquidos del cuerpo, pérdida del apetito (y posiblemente deficiencia de sal), acumulación de calor en las áreas en las que viven y trabajan las personas, y acondicionadores de aire dañados.


Por eso, durante largas rachas de calor hay que hacer un esfuerzo especial para seguir las medidas de prevención mencionadas y evitar actividades estresantes que son inusuales o que no son necesarias.

El sueño suficiente y la buena nutrición son importantes para mantener un alto nivel de tolerancia al calor. Los trabajadores que corren más riesgo de las enfermedades del calor son los que están obesos, viejos, o los enfermos crónicos.

Cuando sea posible, la mayoría de los trabajos estresantes se deben hacer durante las horas frescas del día (por la noche, o temprano por la mañana). Se deben evitar turnos dobles y horas extras cuando sea posible. Los periodos de descanso deben ser extendidos para aliviar el aumento de la carga de calor en el cuerpo.

El consumo de bebidas alcohólicas durante rachas prolongadas de calor puede causar deshidratación adicional.

Las personas que toman ciertos medicamentos (para presión sanguínea, diuréticos, o pastillas de agua) deben consultar con los médicos para averiguar si puede ocurrir cualquier efecto secundario durante la exposición al calor excesivo.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001		Rev. Original

El consumo diario de líquidos debe ser suficiente para evitar una pérdida excesiva de peso durante el día o la semana de trabajo.


*Problemas de seguridad.-* Algunos problemas de seguridad son comunes en ambientes calurosos. El calor puede resultar en heridas en el lugar de trabajo cuando las palmas están sudadas y resbalosas, o cuando un trabajador se pone mareado, o cuando las gafas (lentes) de seguridad se empañan. En lugares donde hay metal fundido, superficies calurosas, vapor, etc., un trabajador puede quemarse.

Además de estos peligros evidentes, la frecuencia de lesiones parece ser más alta en general en ambientes calurosos que en ambientes moderadas. Una razón para ello es que cuando uno trabaja en un ambiente caluroso, la capacidad mental y el rendimiento disminuyen. La temperatura aumentada del cuerpo y la incomodidad física pueden causar irritación o ira. Estas y otras condiciones emocionales pueden causar que un trabajador no preste atención a los procedimientos de seguridad.

*Problemas para la salud.-* La exposición excesiva a un ambiente laboral muy caluroso puede causar una variedad de afecciones como consecuencia del calor.

*Insolación.-* La insolación es el problema más grave para la salud de todos los asociados con el trabajo en ambientes calurosos. La insolación ocurre cuando el sistema que controla la temperatura del cuerpo falla y la transpiración se hace inadecuada.

La transpiración es la única manera eficaz que tiene el cuerpo de eliminar el calor excesivo. El proceso de transpiración se puede poner en peligro sin que la víctima se dé cuenta de haber llegado a un estado de crisis.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001		Rev. Original


La piel de las víctimas con insolación está muy caliente y por lo regular seca, roja, o con manchas. La temperatura de la víctima normalmente es de 40.5 ° C o más. La víctima está confundida, desorientada, tal vez tiene convulsiones o está incoherente. Si la víctima no obtiene tratamiento rápido y apropiado, puede morir.

Cualquier persona con señales o síntomas de insolación necesita hospitalización tan pronto como sea posible. Sin embargo, se deben prestar inmediatamente los primeros auxilios. Los primeros auxilios incluyen estos pasos: lleve la víctima a un área fresca, empape la ropa de la víctima con agua fría, y abanique intensamente a la víctima para que se refresque más.

Los tratamientos en un centro médico deben enfocarse en refrescar a la víctima y observar las complicaciones que acompañan a menudo la insolación. El reconocimiento y el tratamiento tempranos de la insolación son la única manera de evitar la muerte o una lesión cerebral permanente.

*Agotamiento por el calor.-* El agotamiento por el calor incluye varias afecciones clínicas que pueden parecer a los primeros síntomas de insolación. El agotamiento por el calor resulta de la pérdida de grandes cantidades de líquido por la transpiración, a veces con una pérdida excesiva de sal. Un trabajador que sufre el agotamiento por el calor sigue sudando, pero siente una debilidad o un cansancio extremo, también mareo, náusea, o dolor de cabeza.

En casos más graves, la víctima puede vomitar o perder la conciencia. La piel está húmeda y mojada, el aspecto es pálido o rojo, y la temperatura del cuerpo está normal o solamente poco elevada. En la mayoría de los casos, el tratamiento de la víctima incluye


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

hacerla descansar en un lugar fresco y tomar mucho líquido. Las víctimas con casos leves normalmente se recuperan espontáneamente con este tratamiento. En los casos graves se puede necesitar asistencia prolongada por algunos días. No hay efectos permanentes conocidos.

*Calambres por el calor.*- Los calambres por el calor son espasmos dolorosos de los músculos que ocurren cuando uno suda profusamente y bebe grandes cantidades de agua, pero no reemplaza adecuadamente la sal que pierde el cuerpo. Beber grandes cantidades de agua diluye los líquidos del cuerpo mientras el cuerpo sigue perdiendo sal. Poco después, el nivel bajo de sal en los músculos causa dolorosos calambres. Los músculos afectados pueden ser de los brazos, las piernas, o el vientre. Pero los músculos “cansados” (los que se usan para trabajar) son normalmente los que son más propensos a los calambres. Los calambres pueden ocurrir durante o después de las horas de trabajo, y pueden ser aliviados bebiendo líquidos salados.

*Desmayo.*- Un trabajador que no está acostumbrado a los ambientes muy calurosos y que está de pie e inmóvil puede desmayarse si trabaja en un ambiente caluroso. Cuando el cuerpo intenta controlar la temperatura interna, los vasos sanguíneos se dilatan en la piel y en la parte baja del cuerpo. Así es posible que la sangre se acumule en estas partes en vez de regresar al corazón para ser bombeada al cerebro. Si se acuesta, el trabajador debe recuperarse en poco tiempo. Después de recuperarse, el trabajador se puede mover para evitar que la sangre se acumule y con eso, se pueden evitar más desmayos.

*Sarpullido por el calor.*- Un sarpullido por el calor ocurre con más frecuencia en ambientes calurosos y húmedos, donde la transpiración no se elimina muy fácilmente y la piel queda mojada la mayor parte del tiempo. Los conductos de transpiración se

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	


tapan, y un sarpullido aparece en la piel. Cuando el sarpullido es extenso o cuando se complica por una infección, la fiebre miliar puede causar que un trabajador se sienta muy incómodo y su capacidad de trabajar disminuya. Un trabajador puede evitar esta condición descansando en un lugar fresco cada día por un rato y bañándose y secándose la piel.

*Cansancio fugaz por el calor.*- El cansancio fugaz por el calor es un estado temporal de incomodidad y tensión mental o psicológica causado por una exposición prolongada al calor. Los trabajadores que no están acostumbrados al calor están especialmente propensos y pueden sufrir distintos grados de una disminución de rendimiento, coordinación y de su capacidad de estar alerta. La severidad del cansancio fugaz por el calor se disminuirá con un periodo de adaptación al ambiente caluroso (aclimatación al calor).

❖ *Como prepararse para el calor.*- Una de las mejoras maneras de aliviar el estrés de calor es reducir el calor en el lugar de trabajo. Sin embargo, hay algunos ambientes de trabajo en los cuales la producción de calor es difícil de controlar, como cuando hay calderas o fuentes de vapor o agua en el área de trabajo, o cuando el lugar de trabajo está al aire libre y expuesto a calurosas condiciones variables del tiempo.

Los seres humanos son, en gran parte, capaces de adaptarse al calor. Esta adaptación, bajo condiciones normales, generalmente tarda entre 5 y 7 días. Durante este periodo, el cuerpo va a sufrir una serie de cambios que harán más soportable la exposición constante al calor.

Durante el primer día de trabajo en un ambiente muy caluroso, la temperatura del cuerpo, el número de pulsaciones, y la incomodidad general estarán más altos. Con cada


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

día subsiguiente, todas estas reacciones van a disminuir y la tasa de transpiración va a aumentar. Cuando el cuerpo se aclimate al calor, el trabajador podrá trabajar con menos tensión y aflicción.

Con la exposición gradual al calor, el cuerpo tiene tiempo suficiente para adaptarse a las temperaturas ambientales más altas. Las afecciones en general ocurren más entre los trabajadores que no han tomado el tiempo necesario para adaptarse al trabajo en un ambiente caluroso, y entre trabajadores que han trabajado en ambientes de temperaturas más bajas. Un trabajador que no está aclimatado al calor se verá más afectado por las condiciones del tiempo en el verano. También, los que regresan al trabajo después de una enfermedad o vacaciones pueden estar afectados por el calor en el ambiente del trabajo. Bajo tales circunstancias, el trabajador se debe aclimatar gradualmente al ambiente caluroso.

❖ *Como aliviar las condiciones que causan el estrés.*- Muchas industrias han intentado reducir los peligros del estrés causados por el calor implementando controles de ingeniería, entrenando a los trabajadores en el reconocimiento y prevención de estrés de calor, e implementando ciclos de trabajo-descanso. En parte, el estrés de calor depende de la cantidad de calor que produce el cuerpo durante el tiempo laboral. Por lo tanto, una manera de reducir el potencial del estrés de calor es hacer el trabajo más fácil o reducir la duración con tiempo adecuado de descanso. La mecanización de los procedimientos del trabajo permite aislar a los trabajadores de las fuentes de calor, y aumenta la productividad, porque se necesita menos tiempo para los descansos.

*Número y duración de exposiciones.*- Para evitar la exposición al calor por largos periodos durante el trabajo, los empleados deben, cuando sea posible, distribuir el volumen de trabajo e incorporar ciclos de trabajo-descanso. Estos ciclos permiten al

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

cuerpo eliminar el calor excesivo, disminuir la producción del calor interno, y proveer más circulación de sangre a la piel.


Los que trabajan al aire libre están más vulnerables a los cambios de tiempo. Una racha de calor o un aumento de humedad pueden crear condiciones de mucho estrés. Los pasos siguientes pueden ayudar a reducir el estrés del calor:

- Postergue los trabajos no esenciales.
- Permita que solamente los que están aclimatados al calor hagan los trabajos más extenuantes.
- Provea trabajadores adicionales para los trabajos extenuantes. Todos los trabajadores tienen capacidad física para hacer el trabajo.

*Condiciones termales en el lugar del trabajo.-* Diversos controles de ingeniería pueden ser usados para minimizar la exposición al calor. En general, las maneras más sencillas y menos baratas de reducir el calor y humedad son:

- Abrir las ventanas en ambientes calurosos de trabajo
- Usar ventiladores
- Usar otros métodos de crear flujos de aire, como tubos de ventilación

❖ *La conciencia es importante.-* El factor clave para evitar el estrés excesivo del calor es educar al empleador y al trabajador sobre los peligros del trabajo en ambientes calurosos y los beneficios de controles y prácticas apropiados. La empresa establecerá un programa de aclimatación para los trabajadores expuestos, proveer agua, e implementar ciclos de trabajo-descanso.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

#### 4.4.6.2 Utilización de equipos de protección personal. [2]

- EN 149/2001, protección facial – Mascarilla, categoría 3. Protector facial tipo máscara de rejilla o máscara de visor sintético transparente.

Figura 33. Protector Facial.



Fuente: EN 149/2001.

- EN 659/2003, protección de manos. Guantes de cuero o descarne, asbesto, algodón o tejidos especiales para trabajos con calor.

Figura 34. Guantes de seguridad.



Fuente: EN 659/2003.


- EN 345-2/1996, zapatos de seguridad.

Figura 35. Zapatos de seguridad.



Fuente: EN 345-2/1996.



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

- EN 397, cascos de protección, categoría 3.  
Casco de seguridad de fibra de vidrio u otro material aislante del calor, o bien capucha de asbesto con visor resistente a altas temperaturas.

Figura 36. Casco de seguridad.



Fuente: EN 397.

- ISO 15384-2003, prendas de protección.  
Mameluco de lana tratada químicamente, coletos o mandiles de cuero o descarné, lona o asbesto.

Figura 37. Ropa protectora.




Fuente: ISO 15384-2003.

#### **4.4.7** *Medidas preventivas para trabajos a altas temperaturas.*

##### **4.4.7.1** *Medidas administrativas.*

- Informar de los riesgos a los trabajadores para que conozcan las medidas a tomar.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS A TEMPERATURA ELEVADA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-001	Rev. Original	

- Establecer programas de aclimatación de los trabajadores a ambientes calurosos.
- Distribuir el volumen de trabajo y establecer periodos de trabajo - descanso. En épocas de fuerte calor, se pueden adaptar los horarios de trabajo para aprovechar las horas menos calurosas de la jornada.
- Los seres humanos son, en gran parte, capaces de adaptarse al calor. Un mínimo de 7 días de exposición regular permite al individuo habituarse al calor.
- Evitar el trabajo aislado con el fin de facilitar una supervisión mutua en caso de aparición de algún problema.
- Poner a disposición agua potable, cerca de los puestos de trabajo.
- Capacitación en primeros auxilios específica para atender urgencias por calor.


#### **4.4.7.2 Medidas de ingeniería.**

- Proporcionar áreas de descanso con ambientes más frescos, para facilitar la disminución de las ganancias producidas por la actividad del trabajo y favorecer la pérdida de calor.
- Recubrir las superficies calientes con material aislante o revestimientos reflectantes que reduzcan la emisión de calor.
- Proporcionar ropa especializada que proteja a los trabajadores/as de las condiciones térmicas extremas.
- Ventilar el área de trabajo para facilitar el movimiento del aire.

#### **Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajo seguro.

Anexo K: Reconocimiento o visita inicial.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

## **4.5 procedimiento para la prevención del ruido**


**4.5.1 Propósito.** Elaborar un procedimiento apropiado que ayude a los trabajadores a realizar actividades de manera correcta utilizando los equipos de protección necesarios, y de esta manera evitar los problemas producidos por el ruido, dentro de las instalaciones de la planta extractora de NEGCORPBIS S.A.

**4.5.2 Alcance.** Este procedimiento es aplicable a todos los trabajadores que desempeñan labores prolongadas de ruido dentro de la planta extractora.

**4.5.3 Responsabilidades.**

### **Supervisor**

- Realizar las mediciones de ruido anualmente... Ver Anexo L...
- Evaluar la exposición de los trabajadores al ruido.
- Formar e informar a los trabajadores y a sus representantes sobre las medidas de prevención del ruido.
- Realizar control médico auditivo (Audiometría)... Ver Anexo N...
- Proporcionar equipos de protección individual.
- Acondicionar acústicamente los centros de trabajo.
- Analizar y desarrollar un programa de medidas técnicas y organizativas en los puestos de trabajo, en los que el nivel diario equivalente sea superior a 85 dB (A) o el nivel pico supere a los 115 dB y señalar dichos lugares.
- Mantener archivados los datos de las evaluaciones y controles médicos realizados.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

### **Trabajador**


- Participar en los programas de prevención y evaluación de riesgos.
- Estar presentes en las mediciones acústicas.
- Solicitar protección auditiva a partir de 80 dB (A).
- Usar obligatoriamente protección auditiva a partir de 85 dB (A).
- Seguir métodos correctos de trabajos para no desvirtuar las mediciones.
- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Inspeccionar los EPP, antes y después de la labor. Solicitar el remplazo de los que se encuentren en mal estado.
- Presentar los resultados de las audiometrías anualmente... Ver Anexo N...

### **Supervisor de seguridad industrial**

- Capacitar a los trabajadores sobre la prevención del ruido.
- Instruir a trabajadores sobre el correcto uso de los EPP.
- Corregir inmediatamente y sin demora cualquier acto o condición insegura que se produzca.
- Verificar periódicamente el cumplimiento de este procedimiento.

#### **4.5.4 Definiciones.**

*Decibel:* Unidad a dimensional que expresa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una de referencia. Aplicada a la acústica es una unidad práctica que se emplea para el nivel de presión sonora tomando como referencia la presión acústica más débil que puede percibir el oído humano. Símbolo: dB.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

*Ruido:* Sonido que por su intensidad, composición espectral u otras causas, es no deseado o puede causar daño a la salud.

*Decibel A:* Unidad que expresa el nivel sonoro utilizando el filtro de valoración A, proporcionando una respuesta aproximada al comportamiento del oído humano.

*Fuente Fija:* La fuente fija se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo.


*Nivel de Presión Sonora:* Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.

*Nivel de presión sonora Equivalente:* Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en dB (A), que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

*Dosímetro:* Sirve para conocer el espectro de frecuencias. Se logra por el análisis del fenómeno sonoro, con ayuda de filtros eléctricos y electrónicos que solo dejen pasar las frecuencias comprendidas en una zona estrechamente delimitada.

*Sonómetro:* Sirve para conocer el nivel de presión sonora (de los que depende la amplitud, la intensidad acústica y su percepción, sonoridad). La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio.

*Receptor:* Persona o personas afectadas por el ruido.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

*Ruido Estable:* Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB (A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.

*TRR:* Tasa de reducción de ruido. Mide la efectividad de los tapones.

#### 4.5.5 Referencias.

- Reglamento de Seguridad y Salud de Trabajadores y Mejoramiento del medio Ambiente de Trabajo. D.E. 2393, Capítulo V. Art 5. Ruidos y Vibraciones. [9]
- Real Decreto 1.316/89 de España sobre protección a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. [18]

#### 4.5.6 Procedimiento.

*Identificación del trabajo en ambientes ruidosos*


*Metodología para la medición del ruido*

*Evaluación del ruido en la planta extractora*

*Interpretación del resultado*

*Utilización de equipos de protección auditiva*

*Medidas preventivas para el control del ruido*

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original


**4.5.6.1** *Identificación del trabajo en ambientes ruidosos.* Es urgente informarse acerca de cómo la exposición a ruidos en los puestos de trabajo puede influir en la salud y la seguridad de los trabajadores, al igual que en la productividad de cualquier empresa. Por tal motivo, es muy importante para un Ingeniero Industrial, contar con herramientas y conocimientos para medir el ruido y de esta manera llevar a cabo acciones correctivas y/o preventivas para combatir este riesgo.

El ruido además de ser molesto, puede afectar la capacidad de trabajar al ocasionar tensión y perturbar la concentración, por esto, puede originar accidentes al dificultar la comunicación y las señales de alarma.

El ruido es una de las enfermedades profesionales más comunes, puede provocar problemas de salud crónicos y hacer que se pierda el sentido del oído, a causa de la exposición continua en el lugar de trabajo.

En las instalaciones de la planta extractora de la empresa NEGCORPBIS S.A., los trabajadores se encuentran expuestos a elevados niveles de ruido, al realizar sus actividades laborales. A continuación se detallan los lugares donde existe ruido:

- Esterilización
- Desfrutado
- Prensado
- Palmistería
- Generadores
- Calderos
- Operación de equipo pesado
- Taller

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

\* *Efectos del ruido en la salud de las personas.* Los efectos en la salud de la exposición al ruido dependen del nivel del ruido y de la duración de la exposición.


*Pérdida Temporal de Audición:* Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y que le zumban los oídos, se denomina *Desplazamiento Temporal del Umbral*. El zumbido y la sensación de sordera desaparecen normalmente al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido.

*Pérdida Permanente de Audición:* Con el paso del tiempo, después de haber estado expuesto a un ruido excesivo durante demasiado tiempo, el oído no se recupera y la pérdida de audición pasa a ser permanente. La pérdida permanente de audición no tiene cura. Este tipo de lesión del sentido del oído puede deberse a una exposición prolongada a ruido elevado o a exposiciones breves a ruidos elevadísimos.

*Otros efectos:* Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas, entre ellos problemas de salud crónicos:

- El ruido aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud, entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos. Se sospecha que el ruido es una de las causas de las enfermedades cardíacas y las úlceras de estómago.
- Las personas expuestas al ruido pueden quejarse de nerviosismo, estrés, insomnio y fatiga (se sienten cansados todo el tiempo).



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

\* *Factores que influyen en la exposición al ruido.*- El riesgo fundamental que genera la exposición prolongada a altos niveles de presión sonora es la disminución del umbral de la audición.

Existen cinco factores de primer orden que determinan el riesgo de pérdida auditiva:


*Intensidad:* Su importancia es primordial. Aunque no pueda establecerse una relación exacta entre el nivel de presión sonora y daño auditivo, si es evidente que cuanto mayor es el nivel de presión sonora, mayor es el daño auditivo.

*Tipo de Ruido:* Influye en cuanto a su carácter de estable, intermitente, fluctuante o de impacto. Es generalmente aceptado que el ruido continuo se tolera mejor que el discontinuo.

*Tiempo de Exposición:* Se consideran desde dos aspectos: por una parte, el correspondiente a las horas/día u horas/semana de exposición que es lo que normalmente es entendido por tiempo de exposición y por otra parte, la edad laboral o tiempo en años que el trabajador lleva actuando en un puesto de trabajo con un nivel de ruido determinado.

*Edad:* Hay que tener en cuenta que el nivel de audición se va deteriorando con la edad, independiente de estar expuesto o no al factor de riesgo.

*Susceptibilidad Individual:* Es la característica que posee cada persona de reaccionar ante la exposición al factor de riesgo por sus condiciones y antecedentes personales.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

❖ *Metodología para la medición del ruido [12]*

Para medir el ruido es necesario crear una escala que relacione la respuesta, de una persona o un colectivo, ante el ruido con una propiedad medible de la fuente sonora. Esta relación se expresa mediante un único valor que llamamos índice. Si se establecen criterios que nos ofrecen valores del índice de ruido que no deben superarse, la comparación de estos criterios con los índices medidos nos permitirá hacer una evaluación del ruido estudiado.


a. *Índice de ruido*

*Nivel de presión acústica en toda la banda de frecuencias:* corresponde al nivel de presión sonora  $L_p$  extendido al campo de las frecuencias audibles.

*Nivel de presión acústica con ponderación A:* es el nivel de presión sonora establecido mediante el empleo de la curva de ponderación A. La curva A se establece en la norma UNE 21314/75 y da lugar a los decibelios ponderados denominados como dB(A).

*Nivel sonoro continuo equivalente  $L_{eq}$ :* es el nivel, en dB(A) de un ruido constante, correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado, en un punto determinado y durante un periodo de tiempo T. Se basa en una ponderación de tiempo uniforme.

*Nivel de exposición sonora:* la exposición sonora es una cantidad proporcional a la energía acústica que está presente en un punto durante cierto periodo de tiempo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

*Dosis de exposición:* Es una medida prescrita en normativas nacionales, de la exposición al ruido a que está sometida una persona. La dosis de ruido, puede calcularse de la siguiente manera:

$\text{Dosis de exp.} = \text{Tiempo real de exp. (h)} / \text{Tiempo de exp. permitido (h)}$
---


*b. Proceso de medición*

1. Se determina el índice de ruido (*nivel de presión acústica con ponderación A*) con el que se va a realizar la medición.
2. Seleccionar los instrumentos de medida, incluido el tipo de micrófono a utilizar.
3. Determinar el número mínimo de posiciones del micrófono y su localización.
4. Comprobar la sensibilidad de los aparatos de medida realizando todas las calibraciones necesarias.
5. Medir los niveles sonoros de la fuente, anotando todos los valores de los parámetros relevantes seleccionados de los instrumentos.
6. Realizar un informe escrito en donde queden registrados los datos más importantes.

La sensibilidad (calibración) del micrófono y de todo el sistema de medida se debe comprobar periódicamente ya que cualquier desajuste implica errores en la lectura de los instrumentos.

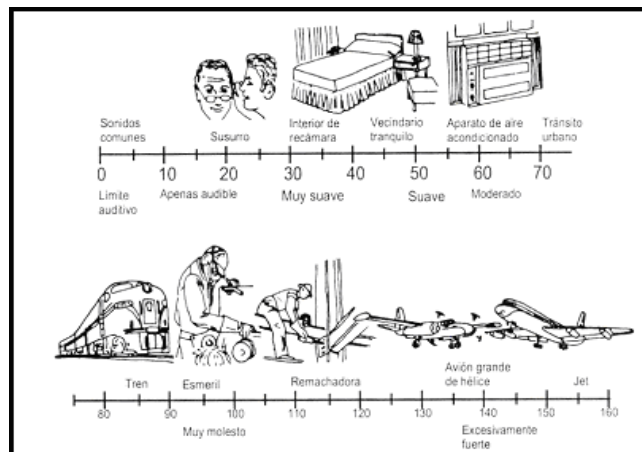
*c. Equipo de medición*

Para la medición de la exposición al ruido continuo se utilizó un Sonómetro REED ST-805, durante una jornada de trabajo representativo de las condiciones más estrictas... Ver Anexo O...

		<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>		<b>PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO</b>	
Doc. No: PSI-002		SEGURO INDUSTRIAL	
		Rev. Original	

Valores en decibeles (dB) de los sonidos más comunes: En la siguiente figura, se muestran los valores en dB, producidos por los sonidos más comunes.

Figura 38. Valores en decibeles de los sonidos más comunes. [19]




Fuente: Niebel, Benjamín W. Ingeniería Industrial.

Sin embargo, el oído humano es sensible a los sonidos cuyos niveles de presión acústica están comprendidos entre los 0 decibelios mínimo audible, y los 120 decibelios, umbrales de dolor. Otro factor importante para valorar el riesgo por exposición al ruido es la intensidad que está relacionada con el valor en decibels. Un ruido que produzca dolor es 100 billones de veces mayor que el sonido más débil que se pueda oír.

Tabla 13. Intensidad sonora. [20]

Variación de Intensidad (KPa)	Ejemplo de Ruido	DB
1	Umbral de audición	0
10	Muy silencioso	10
100	Susurro	20
1.000	Ruido muy suave	30
10.000	Interior de una recámara en silencio	40
100.000	Conversación en voz baja	50
1.000.000	Aparato de aire acondicionado	60
10.000.000	Oficina. Tienda.	70
100.000.000	Lavadora. Calle con tráfico intenso.	80
1.000.000.000	Esmeril.	90
10.000.000.000	Martillo neumático. Industria textil.	100
100.000.000.000	Remachadora. Concierto de rock.	110
1.000.000.000.000	Juegos Artificiales.	120
10.000.000.000.000	Avión Reactor despegado.	130

Fuente: Cortés Díaz, José María. Seguridad e Higiene del trabajo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002	Rev. Original	

*Normativa - niveles máximos permisibles de ruido.-* El nivel sonoro de exposición se evaluará conforme al Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, D.E. 2393 [9], según el cual se fija como límite máximo de presión sonora 85 decibeles de la escala A, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro “A” en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla:

Tabla 14. Valores límites permisibles para ruido continuo.

<b>NIVEL DEL RUIDO (dBA)</b>	<b>TIEMPO EXPOSICIÓN</b>
85	8 horas
90	4 horas
95	2 horas
100	1 hora
110	15 min.
115	7 min.

Fuente: DECRETO 2393.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A) cualquiera que sea el tipo de trabajo.


	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO
Doc. No: PSI-002		SEGURIDAD INDUSTRIAL Rev. Original

Tabla 15. Valores límites permisibles para ruido de impacto.

NIVEL SONORO (dB)	No. IMPULSOS O IMPACTOS PERMITIDOS POR DÍA
140	100
135	500
130	1000
125	5000
120	10000

Fuente: DECRETO 2393.

❖ *Evaluación del ruido en la Planta Extractora.*- En el... Anexo L..., se presentan los niveles de ruido, determinados en cada puesto de trabajo, lo cual nos permite determinar las horas de trabajo permitidas en dichos puestos, de acuerdo a la normativa legal, sin el uso de EPA.


Se determina la dosis de exposición en cada puesto de trabajo, por medio de la relación entre, los valores de tiempo real expuestos en las zonas de trabajo con los valores de exposición permitidos.

❖ *Interpretación del resultado*

**Dosis > 1:** El trabajador se encuentra sobre-expuesto a ruido. La empresa debe tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición, determinar las razones de la sobre exposición, corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia.

**Dosis = 1:** El trabajador se encuentra en el umbral.

**Dosis < 1:** El trabajador no se encuentra sobre-expuesto a ruido.

		<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	
Doc. No: PSI-002		SEGURIDAD INDUSTRIAL	
		Rev. Original	

En el... Anexo L..., que el ambiente de trabajo en la planta extractora, nos genera un nivel de presión sonora superior a los 85 dB(A) en la mayoría de los puestos de trabajo; esto se da por las condiciones de trabajo, por lo que se ha tomado como medida correctiva el control en el receptor y así reducir el ruido a valores tolerables.

En el... Anexo M..., se presenta la evaluación del ruido empleando EPA como medida de Ingeniería, Control en el Receptor, utilizando un equipo de protección con TRR de 30 dB (A)... Fig. 40. Tapones auditivos de caucho...

**4.5.6.2 Utilización de equipos de protección auditiva.** El equipo de protección a utilizar son los protectores auditivos los cuales pueden ser los siguientes:

- Norma Técnica UNE-EN 352-2, protectores auditivos tipo tapón.

Figura 39. Tapones auditivos de espuma.



**TRR: 31 dB**

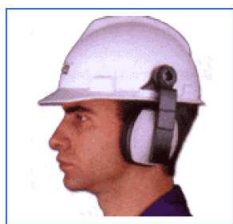
Figura 40. Tapones auditivos de caucho.



**TRR: 30 dB**

- Norma Técnica UNE-EN 352-1, protectores auditivos tipo orejera.

Figura 41. Combinación casco y tapa oídos.




**TRR = 23 dB**

Figura 42. Protector tipo tapa oído.



**TRR= 21 dB**

Fuente: UNE-EN 352.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original


- Los protectores auditivos deben ser de materiales que no produzcan molestias, infecciones o enfermedades en las personas que los utilicen.
- Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente.
- Comprobar que no poseen abolladuras, fisuras, roturas o deformaciones, ya que éstas influyen en la atenuación proporcionada por el equipo.
- Proceder a una colocación adecuada del equipo de protección personal, introduciendo completamente en el conducto auditivo externo el protector en caso de ser inserto.
- Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.
- Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.

#### **4.5.7** *Medidas preventivas para el control del ruido.*

**4.5.7.1** *Medidas administrativas.* Consiste en la actuación de la dirección de la empresa para reducir el nivel de ruido o bien disminuir el tiempo de exposición de los trabajadores a los niveles existentes. Entre estas actuaciones se puede citar:

- Reestructuración de puestos ruidosos adaptándolos a nuevos programas de trabajo.
- Realizar trabajos ruidosos en horas en que existan menos trabajadores expuestos.
- Dividir el trabajo ruidoso entre varios trabajadores, a fin de disminuir el tiempo de exposición de cada uno de ellos.
- Capacitar y formar en el uso y mantenimiento del equipo de protección auditiva.
- Realizar el control de conservación de la audición, por medio de programas de audiometrías anuales.




 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DEL RUIDO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-002		Rev. Original

#### 4.5.7.2 Medidas de ingeniería.

- Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos, máquinas y herramientas.
- Reducir el impacto lo más posible, evitar las fricciones, utilizar aisladores y amortiguadores, utilizar lubricación adecuada.
- Aislar el equipo (encerrar todo o una parte del equipo fuente de ruido con algún material aislante). Existen diferentes formas, entre ellos:
  - a) Aislamiento anti vibrátil
  - b) Revestimiento absorbentes del sonido
  - c) Apantallado
  - d) Blindajes
  - e) Cabinas
- Capacitación y Entrenamiento permanente a los trabajadores.
- Señalización.
- Uso permanente de elementos de protección auditiva.

#### **Anexos:**

- Anexo L: Evaluación del ruido planta extractora.
- Anexo M: Evaluación del ruido planta extractora con EPA.
- Anexo N: Examen audiométrico.
- Anexo O: Especificaciones del Sonómetro REED ST-805.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

#### **4.6 Procedimiento para la prevención de riesgos eléctricos**

**4.6.1 Propósito.** Establecer las normas de seguridad necesarias para asegurar un procedimiento adecuado para que los trabajos con riesgo eléctrico se realicen bajo las condiciones de seguridad que permitan su realización sin riesgos o bajo riesgos controlados.

**4.6.2 Alcance.** El presente documento será de aplicación en los trabajos con riesgos eléctricos para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo, realizando prácticas seguras en los trabajos eléctricos que se realicen en instalaciones eléctricas o en sus proximidades.


**4.6.3 Responsabilidades.**

##### **Gerente**

- El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que dé la utilización o presencia de la energía eléctrica en los lugares de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

##### **Jefe / Supervisor**

- Llenar el permiso de trabajo cuando las actividades a realizarse sean trabajos en altura... Ver Anexo J...
- Mantener una copia del permiso de trabajo en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad industrial.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

- Programar la Formación/Capacitación mínima de los trabajadores... Anexo P...
- Garantizar que la seguridad de los empleados se realice una vez al año y para los nuevos empleados una vez se vinculen, y cuando sea necesario, realizar la identificación de nuevos peligros... Ver Anexo Q...
- Comprobar la adecuación de los equipos, herramientas o instalaciones... Ver Anexo R y S...
- Comprobar si disponen de las medidas de prevención necesarias para evitar el riesgo de accidente eléctrico.
- Tener en cuenta el cumplimiento de la normativa específica aplicable, en particular, la reglamentación electrotécnica.
- Proporcionar a los empleados el equipo de protección personal necesario.


### **Trabajador**

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Inspeccionar equipos antes de usarlos.
- Verificar que las herramientas a utilizarse estén en buen estado.
- No trabajar en equipos eléctricos sin la debida autorización y capacitación.
- Utilizar correctamente los EPP.

#### **4.6.4 Definiciones.**

*Lugar de trabajo:* Cualquier lugar al que el trabajador pueda acceder, en razón de su trabajo.

*Instalación eléctrica:* Conjunto de materiales y equipos de un lugar de trabajo mediante los que se genera, convierte, transforma, transporta, distribuye o utiliza la energía eléctrica.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

*Baja tensión:* Instalaciones eléctricas de baja tensión son aquellas cuya tensión nominal es igual o inferior a 1.000 V para corriente alterna y 1.500 V para corriente continua.

*Tensiones de seguridad:* Tensiones de seguridad de 24 voltios, valor eficaz, para locales o emplazamientos húmedos o mojados, y 50 voltios para locales o emplazamientos secos.


*Trabajos sin tensión:* Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

*Zona de peligro o zona de trabajos en tensión:* Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

*Alta Tensión:* Son las instalaciones en las que la tensión nominal es superior a 1.000 Voltios en corriente alterna.

*Trabajo en proximidad:* Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

*Zona de proximidad:* Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

*Trabajo en tensión:* Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones ensayos y verificaciones definidas a continuación.


*Mediciones, ensayos y verificaciones:* Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

*Trabajador autorizado:* Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

*Trabajador cualificado:* Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

*Extensión:* Cable flexible que proporciona un método conveniente de llevar corriente a un dispositivo que está lejos de la fuente de energía y siempre son usados como medios temporales de conducción de energía

*Tierra:* Conexión que se realiza, intencional o accidentalmente, entre un circuito o el equipo eléctrico y la tierra o cualquier cuerpo que sirve como tierra. Interruptor automático contra falla a tierra.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

*Jefe de trabajo:* Persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos. Relativo a los trabajos en tensión en *alta tensión*.


*Aislador:* Materia que no permite que la corriente fluya libremente de un punto a otro.

*Puesta a tierra:* La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra controlando en especial las tomas de tierra y no utilizar para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.

#### 4.6.5 Referencias.

- INSHT: Reglamento electrotécnico para baja tensión, Ministerio de Industria y Energía. [21]
- UNE 204002-IN. Trabajos en tensión. Instalación de conductores de líneas de distribución. Equipos de tendido y accesorios.
- CNE: Código Nacional de Electricidad.
- UNE-EN 60204-1: 1999. Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Requisitos generales. [14]

**4.6.6 Procedimiento.-** Las técnicas y procedimientos empleados para trabajar en instalaciones eléctricas, o en sus proximidades, se establecerán teniendo en consideración la evaluación de los riesgos que el trabajo pueda suponer, teniendo en cuenta las características de las instalaciones, del propio trabajo y del entorno en el que va a realizarse.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá ser realizado por un **trabajador autorizado**... Ver Anexo P... De esta regla sólo se exceptúan los trabajos en proximidad de instalaciones en baja tensión, siempre que hayan sido adecuadamente preparados.

#### **4.6.6.1** *Identificación del trabajo con riesgos eléctricos.*

Antes de comenzar cualquier trabajo, la persona designada como encargado de la instalación será informada del trabajo a realizar. Nunca se debe autorizar el inicio de los trabajos, ni la reconexión de la instalación eléctrica por medio de señales o por preacuerdo en base a un intervalo de tiempo determinado.

*Trabajos sin tensión*

*Trabajos en tensión*


*Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones*

*Trabajos en proximidad*

❖ *Trabajos sin tensión.*- Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizaran trabajadores autorizados.

A. *Supresión de la tensión:* Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

*1ª Desconectar.*

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

2ª *Prevenir cualquier posible realimentación.*

3ª *Verificar la ausencia de tensión.*

4ª *Poner a tierra y en cortocircuito.*

5ª *Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.*


Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

1ª. *Desconectar.* La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento. Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2ª. *Prevenir cualquier posible realimentación.* Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes.

Cuando se utilicen dispositivos tele mandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.



 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.


3ª. *Verificar la ausencia de tensión.* La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos tele mandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4ª. *Poner a tierra y en cortocircuito.* Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- a) En las instalaciones de alta tensión.
- b) En las instalaciones de baja tensión que, por inducción o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original


Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

*5ª. Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo. Si hay elementos de una instalación eléctrica próximos a la zona de trabajo que no puedan, dejarse sin tensión será necesaria la adopción de especiales medidas de protección adicionales que se aplicarán antes de iniciar el trabajo (trabajos en proximidad), igualmente, se debe establecer una señalización para delimitar la zona de trabajo.*

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

La autorización para el comienzo del trabajo se dará a los trabajadores por la persona designada como encargada de los trabajos, solamente después de haber puesto en práctica las detalladas anteriormente. Después de finalizado el trabajo, deben revisarse tanto las herramientas, equipos y dispositivos utilizados, como todas aquellas personas que ya no sean indispensables.


*B. Reposición de la tensión:* La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- 1° La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- 2° La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- 3° El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- 4° El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

❖ *Trabajo en tensión.*- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.


El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Existen tres *métodos de trabajo* en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

*a. Método de trabajo a potencial.* Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial.

*b. Método de trabajo a distancia.* En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes. Las pértigas suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas epoxi, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.

*c. Método de trabajo en contacto.* Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Para poder

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, llaves de tuercas, destornilladores, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.


Los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

❖ *Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.*- Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.


El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.

Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- a) Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- b) Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- c) Las pértigas aislantes.
- d) Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- e) Los equipos de protección individual. (Pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

❖ *Trabajos en proximidad*


A. *Preparación del trabajo.* Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente procedimiento.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- a) El número de elementos en tensión.
- b) Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- a) Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

- b) Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

*B. Realización del trabajo.* En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos lo realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

**4.6.6.2 Utilización de EPP [2].** Los empleadores deben proveer el equipo de protección personal para ser usado por los trabajadores expuestos a peligros eléctricos.

- EN 60903, guantes de protección contra riesgos eléctricos.

Figura 43. Guantes aisladores.



Fuente: EN 60903.

- EN 355 absorbedores de energía, Arnés o cinturón de seguridad, si se trabaja en alturas.




		<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	
Doc. No: PSI-003		SEGURIDAD INDUSTRIAL	
		Rev. Original	

Figura 44. Arnés, cinturón de seguridad y líneas de vida.




Fuente: EN 355.

- EN 166, protección individual de los ojos. Categoría III. Filtros o protectores oculares a proteger contra el riesgo eléctrico... Ver Figura 33...
- EN 345, calzados de seguridad... Ver Figura 35...
- EN 397, cascos de protección... Ver Figura 36...
- EN 340, norma armonizada que regula los requisitos mínimos a cumplir por la ropa laboral.

#### 4.6.7 Medidas preventivas para el control del riesgo eléctrico.


##### 4.6.7.1 Medidas administrativas.

- El Gerente de la Extractora debe autorizar cualquier trabajo en energía eléctrica.
- Los dispositivos de desconexión de la alimentación eléctrica deben estar claramente identificado y sean fácilmente accionables en caso de emergencia.
- Las tomas de tierra deben estar claramente identificadas y en buen estado.
- Sólo personal cualificado/autorizado puede reparar o prestar servicios eléctricos.
- Los contratistas deben contar con una licencia para realizar obras eléctricas.
- Deben utilizarse barreras para impedir que personas no autorizadas entren en áreas donde se están realizando instalaciones o reparaciones de equipos o componentes eléctricos.
- Sólo los empleados autorizados podrán entrar en salas de distribución eléctrica.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

#### 4.6.7.2 Medidas de ingeniería.

- La señalización y delimitación se deben efectuar utilizando vallas, cintas o cadenas aislantes, así como señales de peligro, prohibición u obligación, que cumplan lo establecido, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Todos los paneles de distribución de energía eléctrica, interruptores automáticos de circuito, mecanismos de desconexiones, interruptores, cajas de salida, deben estar completamente cerrados.
- Utilice sólo herramientas que tengan un aislamiento adecuado.
- Los trabajadores no deberán entrar en lugares donde existan elementos accesibles en tensión si no se dispone de una iluminación que permita realizar su trabajo de forma segura.
- Cuando se realizan trabajos en líneas aéreas de baja o alta tensión, siempre que estén constituidas por conductores desnudos, se debe colocar puestas a tierra y en cortocircuito en ambos lados de la zona de trabajo.
- Respetar y cumplir las distancias límites de las zonas de trabajo... Ver Anexo T..
- Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:
  - a. Que la máquina está completamente parada.
  - b. Que están desconectadas las alimentaciones.
  - c. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
  - d. Que la protección contra incendios está bloqueada.
  - e. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-003		Rev. Original

**Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajo en altura.


Anexo P: Formación/Capacitación mínima de los trabajadores en trabajos eléctricos.

Anexo Q: Identificación de peligros.

Anexo R: CHECK LIST de tableros eléctricos.

Anexo S: CHECK LIST de herramientas eléctricas.

Anexo T: Distancias Límites de las zonas de Trabajo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

## **4.7 Procedimiento para trabajos en altura**

**4.7.1 Propósito.** Establecer un procedimiento básico general dirigido a la eliminación o la disminución de los riesgos derivados de todos los trabajos en altura que se efectúen en NEGCORPBIS S.A.

**4.7.2 Alcance.** Aplica a todos los cargos participantes en la prestación de servicios de la empresa, que realicen actividades que involucren trabajos en altura.


**4.7.3 Responsabilidades.**

### **Jefe / Supervisor**

- Ejecutar el permiso de trabajo en altura... Ver Anexo J...
- Mantener una copia del permiso de trabajo en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad industrial.
- Exigir que se cumpla con todas las normas de seguridad.
- Examinar los EPP, reemplazar los que se encuentran en mal estado.
- Inspeccionar escaleras, pretales, andamios y demás elementos que se utilicen para el trabajo en alturas.
- Participar en la elaboración de los permisos de trabajo, así como acatar las disposiciones de los mismos.

### **Trabajador**

- Cumplir con los procedimientos seguros de trabajo definidos.
- Informar al jefe inmediato cualquier procedimiento o situación peligrosa.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Informar sobre cualquier condición de salud que le genere restricciones antes de realizar cualquier tipo de trabajos en altura.
- Inspeccionar los EPP y las herramientas, antes y después de la labor. Solicitar el replazo de los que se encuentren en mal estado.
- Utilizar correctamente los EPP requeridos para la labor.
- Participar en las actividades de formación y entrenamiento que la empresa este ejecutando, solicitar el entrenamiento que requiera.
- Velar por la seguridad y bienestar de compañeros y terceros.
- Contar con examen médico de aptitud para trabajos en altura... Ver Anexo U...


#### **Supervisor de seguridad industrial**

- Dar entrenamiento en la aplicación de este procedimiento.
- Hacer las actualizaciones y/o modificaciones a este procedimiento según necesidades y ampliación de las actividades.
- Verificar periódicamente el cumplimiento de este procedimiento.
- Corregir inmediatamente cualquier acto o condición insegura que se produzca.
- Realizar permanentemente el control de trabajo... Ver Anexo V...

#### **4.7.4 Definiciones.**

*Absorbente de choque:* Es aquel punto seguro al que se puede conectar un equipo de protección personal, de resistencia mínima de 5000 libras (2,272 Kg), por persona conectada.

*Anclaje:* Punto seguro al que se puede conectar un equipo personal de protección contra caídas.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

*Arnés:* Es un sistema de correas cosidas y debidamente aseguradas, incluye elementos para conectar equipos y asegurarse a un punto de anclaje, su diseño permite distribuir en varias partes el cuerpo el impacto generado durante la caída.

*Arnés de cuerpo entero:* El arnés es un dispositivo de sujeción integrado entre otros elementos por correas que se ponen alrededor del tronco y los muslos, con anillos o hebillas de enganche frontales, laterales o dorsales para sujetar el arnés a otras partes del sistema. Su función, en caso de una caída, es distribuir la fuerza entre los muslos, la pelvis, el pecho y los hombros de manera de impedir que el trabajador padezca lesiones físicas severas durante la misma.


*Baranda:* Elemento metálico o de madera que se instala al borde de un lugar donde haya posibilidad de caída, debe garantizar una resistencia ante impactos horizontales y contar con un travesaño de agarre superior, uno intermedio y una barrera colocada a nivel del suelo para evitar la caída de objetos.

*Conector:* Es un equipo que permita unir el arnés del trabajador al punto de anclaje.

*Cabo de amarre:* Es un elemento utilizado para anclar al trabajador desde algunas de las hebillas que componen el arnés a un punto fijo de la estructura (tanque, poste, torre, andamio, pasarela, etc.).

*Distancia de caída segura:* Es la distancia que existe entre la superficie sobre la que nos desplazamos y el nivel inferior hasta donde podríamos caer sin estrellarnos contra nada.

*Líneas de vida:* Son las cuerdas textiles o cables de acero que se instalan para servir como pasamanos o elementos de apoyo en la detención de caídas.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

*Eslinga:* Es un conector con una longitud máxima de 1.80 m, fabricado en materiales como cuerda, reata, cable de acero o ganchos para facilitar su conexión al arnés y a los puntos de anclaje; algunas eslingas se les incorpora un absorbente de choque.


*Gancho:* Equipo metálico que es parte integral de los conectores y permite realizar conexiones entre el arnés a los puntos de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, los ganchos están provistos de una argolla u ojo al que está asegurado el material del equipo conector (cuerda, reata, cable, cadena) y un sistema de apertura y cierre con doble sistema de accionamiento para evitar una apertura accidental que asegura que el gancho no se salga de su punto de conexión.

*Líneas de vida horizontales:* Son sistemas de cables de acero, cuerdas o rieles que debidamente ancladas a la estructura donde se realizará el trabajo en alturas, permitirán la conexión de los equipos personales de protección contra caídas y el desplazamiento horizontal del trabajador sobre una determinada superficie.

*Líneas de vida vertical:* Son sistemas de cables de acero o cuerdas que debidamente ancladas en un punto superior a la zona de labor, protegen al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso).

*Mecanismo de anclaje:* Equipos de diferentes diseños y materiales que abrazan una determinada estructura o se instalan en un punto para crear un punto de anclaje. Estos mecanismos cuentan con argollas, que permiten la conexión de los equipos personales de protección contra caídas.

*Sistemas retractiles:* Es un sistema que funciona con el mismo principio de un cinturón de seguridad de un vehículo que cuando se tensiona rápidamente se bloquea.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original


*Mosquetón:* Equipo metálico en forma de argolla que permite realizar conexiones directa del arnés a los puntos de anclaje. Otro uso es servir de conexión entre equipos de protección contra caídas o rescate a su punto de anclaje.

*Trabajos en suspensión:* Tareas en las que el trabajador debe suspenderse o colgarse y mantenerse en esa operación sin posibilidad de caída, mientras realiza su tarea o mientras es subido o bajado.

#### 4.7.5 Referencias.

- REAL DECRETO 486/1997, 14 de abril. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. [4]
- RESOLUCIÓN 3673 de 2008, 26 de septiembre. Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo. [22]
- NTP 123: Barandillas. [23]
- NTP 124: Redes de seguridad. [24]
- NTP 300: Dispositivos personales para operaciones de elevación y descenso: guías para la elección, uso y mantenimiento. [25]
- NTP 301: Cinturones de seguridad: guías para la elección, uso y mantenimiento.
- Trabajos sobre cubiertas I y II. [26]



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

#### 4.7.6 *Procedimiento.*

**4.7.6.1** *Identificación del trabajo en altura.* El trabajo en altura se define como cualquier actividad o desplazamiento que realice un trabajador mientras este expuesto a un riesgo de caída de distinto nivel, cuya diferencia de cota sea aproximadamente igual o mayor a 1.5 metros con respecto del plano horizontal inferior más próximo.

Se considerará también trabajo en altura cualquier tipo de trabajo que se desarrolle bajo nivel cero, como son: pozos, ingreso a tanques enterrados, excavaciones de profundidad mayor a 1.5 metros y situaciones similares; en estos casos se comienzan a compartir conceptos de trabajo en espacios confinados.

❖ *Sistemas de solución para trabajos en altura.*- Durante el desarrollo cotidiano de las actividades algunos trabajadores se encuentran expuestos a caídas de distinto nivel superiores a 1.5 metros lo que implica que a diario hacen uso de los principios de trabajo en altura. Sin embargo dependiendo de la regularidad de la actividad y el número de empleados expuestos las políticas de trabajo en altura cambian, se podrían clasificar en dos grupos.

A. *Sistemas fijos.* Cuando se desarrolla cotidianamente una labor con un gran grupo de trabajadores donde se realiza alguna actividad que los exponga al riesgo de caída de altura se deberían emplear sistemas fijos de prevención.

Este tipo de medidas consisten en el uso de pasarelas, barandas, túneles, escaleras fijas, que se convierten en parte de las instalaciones de las empresas y que tienen como único fin eliminar o disminuir el riesgo al que están expuestos los trabajadores.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004	Rev. Original	

Figura 45. Escalera fija.



Fuente: Autor.

B. *Sistemas temporales.* Si la actividad no se desarrolla con gran frecuencia se utilizan sistemas temporales que permiten desarrollar la actividad de forma segura.

Los ejemplos típicos son andamios, plataformas y escaleras móviles que son utilizados en situaciones no cotidianas y/o con un grupo pequeño de personas.


Figura 46. Andamio.




Fuente: Autor.

❖ *Consideraciones según el tipo de trabajo en altura.*

***Trabajo en altura con andamios.*** Las precauciones más importantes a tener en cuenta son:

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original


- Seleccionar el andamio de acuerdo al tipo de trabajo.
- Inspeccionar el andamio.
- Inspeccionar la zona donde se requiera el andamio.
- Fijar el andamio a una superficie que garantice apoyo. Si se requiere nivelar la superficie de trabajo, en caso de que el terreno sea irregular se debe calzar la base con medios resistentes. Los postes o columnas de los andamios deberán estar bien fijos en el suelo de modo que impida cualquier desplazamiento del pie.
- Para mantener la estabilidad de los parales y siempre que no se puedan enterrar, se adoptará el sistema de pie de cabra, o también se emplearán barriles o cajones llenos de arena.
- Antes de empezar el montaje del andamio, verificar que la estructura no haga contacto con tubería o cableado eléctrico.
- Revisar el estado de todos los elementos mecánicos con un mango de madera, y los que presenten desajustes, soldadura deficiente o travesaños dañados no los utilice.
- Asegure el andamio a la estructura cada tres cuerpos de andamio, en caso de que no se pueda asegurar a la estructura se debe instalar 3 cables tensores en ángulos equidistantes y anclados al piso.
- Las tijeras del andamio se deben colocar con su respectivo pin de seguridad, en cada unión del larguero vertical y la cruceta.
- El espacio del piso y la altura deberá ser suficiente para permitir el movimiento seguro del trabajador.
- El material de madera de la plataforma deberá ser resistente, de madera seca y cuidadosamente inspeccionada, de dimensiones aproximadas de 5 cm de ancho por 25 cm de largo.
- El ancho mínimo de la plataforma depende del tipo de trabajo (60 cm cuando sólo se use para sostener personas u 80 cm cuando sea para depositar materiales).
- Si es necesario colocar cargas ubíquelas en los extremos de la plataforma y no en el centro de esta.
- Las barandas de seguridad deben quedar sólidamente seguras.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original


- Deberán tener protección tanto en la parte superior como en los lados para evitar la caída de objetos sobre el trabajador, y el peligro existente de caída de éste. Esta protección se hará con barandas, en los andamios que se coloquen a una altura de cinco (5) o más metros.
- Todo andamio deberá estar provisto de un tope de pie o borde para evitar la caída de materiales.
- Los trabajadores están en la obligación de revisar los andamios que utilicen en su trabajo, para cerciorarse que se encuentran en buenas condiciones y aptos para realizar el trabajo. Deberán caminar cuidadosamente por los andamios y usar el arnés de seguridad en cuanto sea posible, o sujetarse mediante cuerdas para operar en forma segura.
- En caso de mal funcionamiento de andamios, escaleras, etc., el trabajador deberá informar a su jefe inmediato para que se tomen las medidas del caso.
- Delimitar la zona de trabajo con cintas de seguridad, para evitar el paso de personas por debajo.
- Antes de movilizar el andamio es necesario que la plataforma quede completamente libre de operarios, herramientas y materiales.
- El anclaje que se utilice para asegurar los andamios debe ser independiente del de la línea de vida.

***Trabajo en altura con escaleras.*** Para evitar accidentes durante el uso de escaleras tenga presente las siguientes recomendaciones:

- Seleccione la escalera adecuada para el trabajo a realizar, teniendo en cuenta su tipo, longitud, materiales y resistencia.
- Las escaleras deberán colocarse sobre terrenos que las soporten firmemente y sus extremos deberán tener un corte en chaflán.
- No empalme entre sí escaleras.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original


- Verificar que todos los largueros y travesaños estén en buenas condiciones (libres de fisuras y conserven la misma distancia); que no se encuentren rajados o desastillados; que no hayan peldaños faltantes, flojos, rotos y/o amarrados con alambres.
- Señale o marque la escalera defectuosa para que sea reparada o destruida.
- Mantenga las escaleras limpias y libres de mugre y grasa que puedan esconder sus defectos.
- Inspeccionar bien el sitio donde va a ubicar la escalera; evitar colocar sobre superficies lisas, húmedas, cartones, ladrillos. Apoye las escaleras sobre las superficies sólidas y bien niveladas. Colocar estacas o travesaños en la parte inferior para evitar el deslizamiento.
- Mantener la zona de acceso despejada y ordenada.
- Colocar la escalera teniendo en cuenta que la distancia entre el apoyo inferior y el extremo superior sea  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la escalera.
- Sujetar la escalera en la parte superior sobre una superficie sólida y resistente; verificar antes de colocar la escalera en posición de utilización, que la estructura sobre la cual se colocará es capaz de soportar el peso de la escalera y de quien la utilice.
- Si no es posible inmovilizar la escalera en la parte superior debe fijarse fuertemente por la base, si tampoco es posible solicite apoyo de una persona que sostenga la escalera.
- Si se utiliza para subir a plataforma deberá sobresalir como mínimo 1 metro sobre el punto donde se apoya.
- Cuando se utiliza escalera de extensión verifique el estado de los soportes y la forma como éstos enganchan y aseguran los barrotes.
- Utilización de zapatos de seguridad en buen estado; asegúrese que sus zapatos no estén engrasados, embarrados o resbalosos por cualquier otra causa, antes de subir por una escalera.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Para subir y bajar la escalera, realizarlo siempre de frente a ella, peldaño por peldaño, agarrándose con ambas manos, y nunca subir hasta más allá del antepenúltimo peldaño.
- Una vez alcanzada la altura necesaria para realizar el trabajo, permanezca con los dos pies sobre el mismo peldaño, evitando desplazamientos del cuerpo fuera de la vertical de la escalera.
- Ni haga ni piruetas ni actos cometa actos inseguros sobre la escalera tratando de alcanzar puntos que estén demasiado distantes del eje longitudinal de la escalera.
- Evite bajar o subir con elementos o herramientas en las manos o en los bolsillos.
- No utilizar escalera metálica para trabajos cerca de circuitos o líneas eléctricas.
- Las escaleras de madera no deben pintarse, ya que la pintura tapa defectos como grietas.

Las escaleras serán inspeccionadas diariamente por quienes la utilizan y anualmente se les hará una revisión técnica para garantizar su estado adecuado para la realización de los trabajos. Las escaleras deben cumplir con las siguientes características básicas:

- Las escaleras deben garantizar su solidez, estabilidad y seguridad, deben ser dieléctricas e incombustibles.
- Los largueros no se deben pintar, ni barnizar ya que se deterioran por efecto químico sobre la fibra o se ocultan fallas.
- Las escaleras simples no deben superar los cinco metros.
- La distancia entre travesaños debe ser uniforme, no superará los 30 cm.
- Los peldaños deben ir instalados sobre los largueros.
- Deben ser transportadas aseguradas, evitando la máxima vibración.
- Durante su almacenamiento se deben evitar caídas y golpes, y deben estar protegidas por el deterioro de la intemperie.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

### *Trabajo en altura con pretales*

- Antes de subir, inspeccione visualmente los pretales, verificando que las cuerdas no estén desgastadas o deterioradas.
- Suba alternadamente los pretales y la cinta de anclaje, siempre asegurada a la argolla frontal del arnés y tensionada.
- Cuando llegue al sitio de trabajo no se desconecte de la cinta de anclaje.
- Al llegar a un obstáculo, acérquese a él lo más que pueda y coloque la eslinga por encima del mismo.
- Mantener siempre la cinta de anclaje por encima del nivel del pecho, tan alto como le sea posible, esto permitirá disminuir la distancia en caso de caída.
- Durante el ascenso, cada vez que súbala la cinta de anclaje y los pretales, hale de ellos para ajustarlos al punto de anclaje y evitar que puedan llegar a deslizarse.

### *Trabajo en torres*


- Antes de ascender a la torre, verificar la verticalidad, que no haya secciones deformadas o falten refuerzos, que todas las retenidas tengan la tensión adecuada, que las conexiones a tierra de la torre y retenidas existan.
- Si la torre tiene defectos de anclaje, se deben ajustar las retenidas, reponer las faltantes y corregir la conexión a tierra.
- Para ascender a la torre se debe usar el arnés de seguridad e instalar la línea de vida, con una cuerda de servicio para subir y bajar lo necesario.
- Durante el ascenso, observar que los acoplamientos de sección a sección sean correctos. En su defecto reponer lo necesario.
- Si durante el ascenso el trabajador se siente afectado por la altura, las oscilaciones por el viento o por el efecto ocular de las nubes, deberá descender y suspender el trabajo hasta encontrarse en condiciones físicas adecuadas.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original


**Trabajo en techos y fachadas.** Cuando se requiera realizar trabajos esporádicos en techos o fachadas, tener en cuenta las siguientes precauciones:

- La primera medida de prevención para evitar la caída desde un tejado o fachada es no acceder a ellos. Si en último término el trabajo resulta indispensable, preguntarse ¿Cabe realizarlo sin necesidad de subir o reduciendo el tiempo de permanencia en altura? Una posibilidad, por ejemplo, es realizar parcialmente en el piso los trabajos que permiten reducir las horas de trabajo en altura.
- Antes de empezar el trabajo, efectuar una evaluación de riesgos. Incluso si el trabajo es de corta duración, requiere una planificación minuciosa para reducir al mínimo el riesgo al que están expuestos los trabajadores. Tener en cuenta riesgos del entorno como cercanía de otros conductores eléctricos aéreos, verificar previamente el lugar de trabajo, controlar que la superficie de apoyo este nivelada y libre de obstáculos.
- Si se trabaja en cercanía de conductores eléctricos aéreos es fundamental: Respetar la distancia de seguridad que corresponda según el voltaje de la línea y utilizar el equipo de protección personal que dicha tarea requiere.
- Es fundamental que los trabajadores conozcan los riesgos presentes en este tipo de trabajos y adopten los cuidados necesarios.
- La evaluación de riesgos sugerirá medidas para evitar caídas que deben anteponer la protección colectiva a la individual. Todo dispositivo de protección contra caídas deberá tener una configuración y resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas desde altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores.
- El trabajo en fachadas y tejados antiguos necesita una planificación meticulosa, necesaria para: identificar las partes frágiles, identificar las medidas preventivas, trabajar en colaboración con el cliente (en los casos necesarios), efectuar un análisis estructural en algunos casos, efectuar una evaluación de riesgos.



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Las condiciones meteorológicas deberán tenerse en cuenta puesto que la lluvia, la humedad o el viento pueden incrementar significativamente el riesgo para los trabajadores o el de la caída del material. Por lo tanto, si se presenta lluvia, vientos fuertes y/o tormenta se deben suspender los trabajos al aire libre hasta que las condiciones climáticas se normalicen.
- La caída de material entraña el riesgo de muerte. Tome las siguientes medidas: no deje que el material que pueda caer se acumule; impida el acceso a la zonas de peligro adyacentes o por debajo; utilice redes protectoras o dispositivos de protección similares para impedir la caída de material que pueda provocar lesiones; evite en la medida de lo posible el transporte de objetos largos y pesado; asegúrese de que el material está almacenado correctamente, en particular si sopla el viento, y utilice cinturón portaherramientas.
- Es necesario instalar medios de acceso, de evacuación y de trabajo seguros. Las escaleras o equipos similares (como andamios) pueden resultar necesarios en caso que las tejas constituyan una mala superficie de apoyo. Las escaleras o andamios deben ser asegurados de tal manera que brinden la estabilidad y soporte necesario para evitar su desplazamiento o caída.
- Tejados frágiles: Un material frágil es aquel que no puede soportar con garantías de seguridad el peso de una persona o la carga que transporta. Muchas de las estructuras de ensamblaje empleadas en tejados son, o pueden llegar a ser, frágiles. El amianto cemento, la fibra de vidrio y el plástico son materiales que se vuelven más frágiles con el paso del tiempo, y las láminas de acero pueden llegar a oxidarse. El armazón de las láminas podría no ser apropiado en tejados cuyo mantenimiento es deficiente. Los tejados pueden presentar también aéreas especialmente frágiles que no son evidentes (como los tragaluces). Los tejados frágiles no son lugares de trabajo seguros y no debe accederse a ellos sin adoptar las medidas de prevención adecuadas.

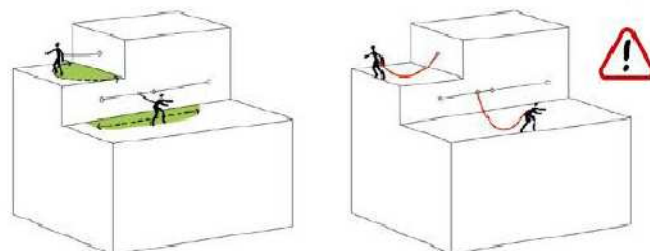
 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Limitar la necesidad de desplazamiento de los trabajadores por el tejado, identificando y/o habilitando lugares de acceso adecuados a las posiciones de trabajo.
- Se prohíbe dejar o almacenar sobre vigas estructurales, techos, andamios, etc., materiales sobrantes, despuntes, pernos, tuercas, varillas de soldaduras, herramientas, etc., por el riesgo que representa el tropiezo con dichos elementos o su caída desde niveles superiores.


❖ *Clasificación del trabajo en altura.*- Para facilitar el estudio de los trabajos en altura se clasificaran en cuatro grupos, cada grupo involucra un equipo de protección personal específico y técnicas propias. Planteados en orden de menor a mayor complejidad tendrían la siguiente jerarquización:

***Restricción de movimiento.*** El principio de restricción de movimiento es tal vez el más lógico de todos, y tiene como objetivo mantener al trabajador alejado del riesgo, utilizando EPP adecuados se restringe el movimiento del trabajador y se mantiene en una zona segura.

Figura 47. Principio de restricción de movimiento.



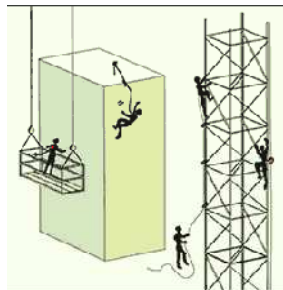
Fuente: Imagen tomada pagina petzl.com.

	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

**Detención de caídas.** Cuando debido a la naturaleza de la actividad no se puede alejar al trabajador de una potencial caída, se deben tomar todas las medidas adecuadas para que en caso de que esto suceda no implique ninguna lesión al trabajador o daño a ningún equipo.

Un adecuado sistema anti caídas debe garantizar que la distancia recorrida por el trabajador durante su caída sea mínima; debe absorber la energía necesaria para que no se presente ningún tipo de lesión y al terminar el desplazamiento debe dejar al trabajador en una posición que no represente amenaza para su salud.

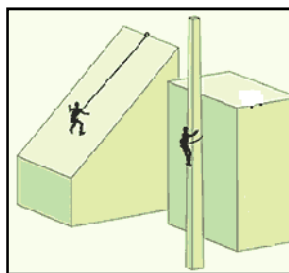
Figura 48. Elementos de detención de caídas.




Fuente: Imagen tomada pagina petzl.com.

**Posicionamiento bajo tensión continua.** El sistema de posicionamiento bajo tensión continua permite al trabajador ubicarse de forma segura en un lugar de difícil acceso o de posición incómoda y mantener sus manos libre para el trabajo.

Figura 49. Posicionamiento bajo tensión continúa.



Fuente: Imagen tomada pagina petzl.com.

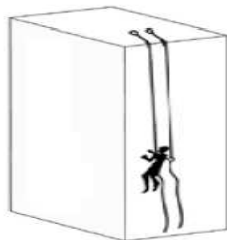
 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

**Acceso por cuerdas.** Las técnicas de acceso por cuerdas se utilizan cuando la estructura sobre la que se está desarrollando el trabajo no es apta para mantenerse a salvo o progresar para desarrollar la actividad.

Se debe contar en este caso con dos sistemas, uno de progresión y posicionamiento y otro de detención de caídas, cada uno de los sistemas debe ser independiente y solidario en caso de falla.

Coordinar que los trabajadores cuenten con el examen médico de aptitud para trabajos en altura.

Figura 50. Acceso por cuerdas.




Fuente: Imagen tomada pagina petzl.com.

#### **4.7.6.2 Utilización de equipos de protección personal. [9]**

**Art. 4 del R.D. 773/1997.** Cuando existan riesgos que no hayan podido evitarse o limitarse con medidas de protección colectivas o procedimientos de organización de trabajo, deberán utilizarse equipos de protección individual.

**Comité Europeo de Normalización CE EN 361.** Todo equipo de protección personal contra caídas debe resistir como mínimo 2.500 kg o 5000 lb.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004	Rev. Original	

- EN 397, casco de seguridad... Ver Figura 36...
  - Con barboquejo de tres puntos de apoyo, con resistencia y absorción a impactos. Según la necesidad podrán ser dieléctricos.
- EN 388, guantes para riesgos mecánicos: abrasión, corte, desgarró y perforación.

Figura 51. Guantes para riesgos mecánicos.



Fuente: EN 388.

- EN 345, zapatos de seguridad... Ver Figura 35...
  - Dieléctricos con suelda antideslizante.
- EN 361, arnés anti caídas.

Figura 52. Arnés de cuerpo completo.




Fuente: EN 361.

- EN 166, protección individual de los ojos.

Figura 53. Gafas de protección.



Fuente: EN 166.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Protección auditiva: Si es necesaria... Ver Figura 40...
- EN 341, equipos de protección contra caídas en altura... Ver Figura 44...
- EN 362, conectores.
- EN 795, dispositivos de anclaje.
- EN352-3, orejeras acopladas a un casco de protección... Ver Figura 41...


Se debe revisar que el equipo de protección:

- ✓ No tenga señales de desgaste, daños y fisuras; las cintas o correas no estén cortadas, rotas o torcidas.
- ✓ Que no haya desperfectos causados por sustancias acidas o corrosivas.
- ✓ Que las partes metálicas estén libres de fisuras y asperezas.
- ✓ Que los ganchos de seguridad y hebillas abran, cierren y funcionen bien.
- ✓ Que las cuerdas no tengan ningun desgaste, costuras sueltas, nudos o uniones .

#### **4.7.7** *Medidas preventivas para trabajos en altura.*

##### **4.7.7.1** *Medidas administrativas.*


- Capacitar y entrenar al personal en el procedimiento requerido para realizar trabajos en altura.
- Informar al personal de los factores de riesgos que se generan en la actividad.
- Realizar los permisos de trabajo.
- Disponer de personal autorizado, competente y calificado para el desarrollo de los trabajo de altura: Teniendo como persona autorizada aquella que recibe y aprueba una capacitación y cumple con los requerimientos para desarrollar una tarea de altura.
- Preferiblemente realizar los trabajos en horas diurnas.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Programar y supervisar los procedimientos de trabajos en altura.
- Ingreso de personal autorizado.
- Guardar los equipos de seguridad en sitios donde no estén expuestos a sustancias químicas corrosivas o humedad.

#### 4.7.7.2 *Medidas de ingeniería.*

- Delimitar el área de trabajo.
- Toda escalera debe tener una barandilla en cada lado libre.
- Prohibir el acceso de personas ajenas a la zona de trabajo.
- Trabajar siempre con el arnés de seguridad sujetado a la línea de vida en alturas mayores a 1.50 metros.
- No trabajar a la intemperie en el caso de fuertes vientos y lluvia.
- Verificar que la línea de vida horizontal sea fijada cada cinco metros y en sus extremos asegurada con dos candados.
- Usar siempre un arnés de tipo cocido, no utilizar si están remachados.
- La construcción de las escaleras excepto las de servicio, tendrán al menos 900 milímetros de ancho y estarán libres de todo obstáculo.
- La inclinación respecto de la horizontal, no podrá ser menor de 20 grados ni mayor de 45 grados.
- Los escalones deberán tener 230 milímetros de huella y no más de 200 milímetros ni menos de 130 milímetros de altura o contrahuella.
- Las barandillas y rodapiés serán de material rígido y resistente, no tendrán astillas, ni clavos salientes, ni otros elementos similares susceptibles de producir accidentes.
- La altura de las barandillas será de 900 milímetros a partir del nivel del piso.
- Los rodapiés serán contruidos a una altura de 200 milímetros sobre el nivel del piso y serán sólidamente fijados.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ALTURA</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>
Doc. No: PSI-004		Rev. Original

- Usar sistemas alternos para subir y/o bajar material.
- Pasar las herramientas o materiales amarrados con una cuerda a través de un nudo as de guía.
- Colocar rodapiés dentro de la plataforma de trabajo para asegurar los materiales y/o herramientas.
- Usar cinturón porta herramientas.

**Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajos en alturas.

Anexo U: Examen médico de aptitud para trabajos en altura.

Anexo V: Control de trabajo.



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

## **4.8 Procedimiento para trabajos de mantenimiento**


**4.8.1 Propósito.** Desarrollar un programa de mantenimiento acorde a la peligrosidad de cada una de las instalaciones, teniendo en cuenta la responsabilidad y cumplimiento de los trabajadores de NEGCORPBIS S.A. al realizar trabajos de mantenimiento, a través de la utilización de máquinas herramientas, soldadura eléctrica, equipos de oxicorte, etc.

**4.8.2 Alcance.** Este procedimiento es aplicable a todos los trabajadores pertenecientes a NEGCORPBIS S.A. como también a los contratistas, que realicen tareas de mantenimiento.

**4.8.3 Responsabilidades.**

### **Jefe de área**

- Comprobar el permiso de trabajo antes de iniciar cualquier actividad de mantenimiento en caso de requerirse.
- Exigir que se cumpla con todas las normas de seguridad.
- Capacitar y formar a los trabajadores.
- Verificar que se cumplan con la orden para trabajos de mantenimiento... Ver Anexo W...
- Analizar las actuaciones inseguras de los trabajadores en la realización de sus funciones con el fin de incorporar las mejoras que se estimen oportunas

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

### **Supervisor**


- Antes de iniciar cualquier actividad de mantenimiento, llenar la Orden para trabajos de mantenimiento... Ver Anexo W...
- Llenar el respectivo permiso de trabajo antes de iniciar cualquier actividad de mantenimiento... Ver Anexo J...
- Controlar el buen estado de herramientas manuales... Ver Anexo X...
- Programar todo trabajo de mantenimiento con los trabajadores y los supervisores de las áreas de trabajo.
- Inspeccionar constantemente los trabajos de mantenimiento.
- Cerciorar que todo el personal, entienda y cumpla el presente procedimiento.

### **Trabajador**

- Cumplir con los procedimientos seguros de trabajo definidos.
- Informar al jefe inmediato cualquier procedimiento o situación peligrosa.
- Inspeccionar los EPP y las herramientas, antes y después de la labor. Solicitar el replazo de los que se encuentren en mal estado.
- Utilizar correctamente los EPP requeridos para la labor.
- Participar en las actividades de formación y entrenamiento que la empresa este ejecutando, solicitar el entrenamiento que requiera.
- Velar por la seguridad y bienestar de compañeros y terceros.

#### **4.8.4 Definiciones.**

*Motor:* Es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de una cámara de combustión. Su nombre se debe a que dicha combustión se produce dentro de la máquina en sí misma.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005	MANTENIMIENTO	Rev. Original

*Herramientas de sujeción:* Se utilizan para sujetar o inmovilizar piezas.


*Generadores:* Es una máquina eléctrica que realiza el proceso inverso que un motor eléctrico, el cual transforma la energía eléctrica en energía mecánica. Aunque la corriente generada es corriente alterna, puede ser rectificadas para obtener una corriente continua.

*Transformador:* Es un dispositivo que convierte la energía eléctrica alterna de un cierto nivel de tensión, en energía alterna de otro nivel de tensión, por medio de la acción de un campo magnético.

*Máquina herramienta:* Es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a materiales sólidos, principalmente metales. Su característica principal es su falta de movilidad, ya que suelen ser máquinas estacionarias. El modelado de la pieza se realiza por la eliminación de una parte del material, que se puede realizar por arranque de viruta, estampado, corte o electroerosión.

*Herramienta manual:* Se denomina herramienta manual o de mano al utensilio, generalmente metálico de acero, de madera o de goma, que se utiliza para ejecutar de manera más apropiada, sencilla y con el uso de menor energía, tareas constructivas o de reparación, que sólo con un alto grado de dificultad y esfuerzo se podrían hacer sin ellas.

*Cortafrío, buril y cincel:* Son herramientas manuales diseñadas para cortar, ranurar o desbastar material en frío mediante el golpe que se da a estas herramientas con un martillo adecuado. Las deficiencias que pueden presentar estas herramientas es que el filo se puede deteriorar con facilidad, por lo que es necesario un refileado.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005	MANTENIMIENTO	Rev. Original

*Cizalla:* Se conoce a una herramienta y a una máquina potente activada con motor eléctrico. La cizalla tiene el mismo principio de funcionamiento que una tijera normal, solamente que es más potente y segura en el corte que la tijera. Se usa sobre todo en imprentas, para cortar láminas de papel, y en talleres mecánicos para cortar chapas metálicas que no sean muy gruesas o duras.


*Herramientas para la fijación:* Se utilizan para el ensamblaje de unas piezas con otras.

*Herramienta de corte:* Son aquellas que en conjunto de herramientas que se instalan en las máquinas herramientas que funcionan por arranque de viruta.

*Polipasto:* Estos mecanismos se utilizan mucho en los talleres que manipulan piezas muy grandes y pesadas. Sirven para facilitar la colocación de estas piezas pesadas en las diferentes máquinas-herramientas que hay en el taller. Suelen estar sujetos a un brazo giratorio que hay en cada máquina, o ser móviles de unos lugares a otros. Los polipastos tienen varios tamaños o potencia de elevación, los pequeños se manipulan a mano y los más grandes llevan un motor eléctrico.

*Remachadora:* Es una herramienta muy usada en talleres de bricolaje y carpintería metálica. Los remaches son unos cilindros que se usan para la unión de piezas que no sean desmontables, tanto de metal como de madera. La unión con remaches garantiza una fácil fijación de unas piezas con otras.

*Sierra manual:* La sierra manual es una herramienta de corte que está compuesta de dos elementos diferenciados. De una parte está el arco o soporte donde se fija mediante tornillos tensores y la otra es la hoja de sierra que proporciona el corte.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

*Tornillo de banco:* El tornillo de banco es un conjunto metálico muy sólido y resistente que tiene dos mordazas, una de ellas es fija y la otra se abre y se cierra cuando se gira con una palanca un tornillo de rosca cuadrada. Es una herramienta que se atornilla a una mesa de trabajo y es muy común en los talleres de mecánica. Cuando las piezas a sujetar son delicadas o frágiles se deben proteger las mordazas con fundas de material más blando que pueden ser de plomo, corcho, cuero, nailon, etc.

*Soldadura:* La soldadura por arco es una ocupación segura cuando se toman las medidas suficientes para proteger al soldador de posibles riesgos. Cuando se pasan por alto o se ignoran estas medidas, sin embargo, los soldadores pueden encontrarse con peligros como el de choque eléctrico, sobreexposición a humos y gases, radiación de arco, e incendio y explosión, que pueden provocar lesiones graves o aun fatales.

*Equipo de soldadura:* Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia.

#### 4.8.5 Referencias.

- Reglamento de Seguridad y Salud Industrial Decreto 2393. [9]
- INSH (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). NTP 460: Mantenimiento preventivo de las instalaciones peligrosas.
- Procedimiento para trabajos en altura. **PSI-004.**
- Procedimiento para trabajos en espacios confinados. **PSI-006.**


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

**4.8.6 Procedimiento.** Para que los trabajos de mantenimiento sean lo más eficaz posible es muy importante disponer de la mayor cantidad de información sobre las instalaciones, equipos y lugares de trabajo; para ello es básico la realización de distintos tipos de revisiones programadas.

**4.8.6.1 Identificación de los trabajos de mantenimiento.** Trabajos de mantenimiento se pueden encontrar en toda la industria en general; un fallo al realizar cualquier actividad de mantenimiento puede tener consecuencias graves para las propias instalaciones y/ o personas.

Las causas principales de los posibles accidentes al realizar trabajos de mantenimiento pueden ser múltiples y tener orígenes diversos: fallos debidos a las condiciones de trabajo a las que están sometidas y que pueden dar lugar a fenómenos de corrosión, desgaste de las partes rotativas, fatiga de los materiales, daños y deformaciones en las partes internas o ensuciamiento, etc.; desviaciones de las condiciones normales de operación; errores humanos en la identificación de materiales, componentes, etc.; injerencias de agentes externos al proceso y fallos de gestión u organización, entre otros. Antes de que estos aspectos afecten a la seguridad de toda la instalación y a las personas es necesario llevar a cabo una atención y mantenimiento de la misma.

Así pues, es de capital importancia que se lleve a cabo un programa de mantenimiento acorde a la peligrosidad de cada instalación en particular, teniendo en cuenta que en una planta industrial en la que haya instalaciones peligrosas los trabajos de mantenimiento pueden llevar aparejados un incremento de la propia peligrosidad de las mismas según la forma en que se efectúen.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original


❖ *Revisiones específicas de equipos.*- Las realizan servicios especializados externos contando con la colaboración de la propia empresa.

- Aparatos a presión
- Instalación eléctrica
- Instalaciones fijas contra incendios
- Extintores
- Aparatos elevadores, etc.

❖ *Revisiones generales de instalaciones y lugares de trabajo.*- Suelos, escaleras, vías y salidas de evacuación, condiciones de protección contra incendios, condiciones de protección contra contactos eléctricos, orden y limpieza, iluminación, etc. [3]

❖ *Administración del mantenimiento.*- Toda la información generada como resultado de los distintos tipos de revisiones que puedan afectar a las condiciones de funcionamiento seguro de los equipos, además de ser analizadas por los responsables de las diferentes unidades funcionales, deberán ser conocidas por el servicio de prevención cuando exista y el servicio de mantenimiento, debiendo organizar y controlar los trabajos.

I. *Organización.* La organización incluye el establecimiento de la política y los procedimientos para mantener el programa en marcha y el personal necesario para llevar a cabo las actividades de mantenimiento. Especialmente en nuevos programas de mantenimiento se deben enseñar los procedimientos seguros de trabajo y los métodos de inspección, reparación o sustitución, así como llevar los correspondientes registros.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

La organización desarrollará la programación elaborando los programas de inspecciones y un calendario planificado para llevarlas a cabo.

Una vez hechas las inspecciones se elaboran una serie de órdenes de trabajo diferenciando entre las que no necesitan trabajo posterior y las que indican que es necesario un trabajo de reparación. Para cada reparación necesaria se podría elaborar una hoja de trabajo en la que se indique la necesidad de mantenimiento, indicando su prioridad dentro del sistema de programación y planificación general de trabajos o equipos a realizar o controlar.

Todos los equipos sujetos a un programa de mantenimiento dispondrán de un registro en el que se archive toda la información generada tanto por el propio programa de mantenimiento como en las reparaciones o intervenciones diversas realizadas.


La programación la constituyen:

- Prioridades de trabajo
- Cuando debe hacerse cada trabajo
- Necesidades de mano de obra
- Disponibilidad de materiales necesarios para efectuar los trabajos

La planificación de los trabajos comprende:

- Por qué debe hacerse y quién lo hará
- En qué consiste y cómo debe hacerse
- Donde debe hacerse
- Materiales necesarios
- Calendario de realización



 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

II. *Control*. El control del mantenimiento debe abarcar los siguientes aspectos:


- Planificar cuidadosamente y de forma completa cada operación específica
- Dotar de equipo apropiado a cada tipo de trabajo u operación
- Mantener todos los equipos en perfecto estado
- Prever los riesgos de cada operación de mantenimiento y dictar las normas de seguridad necesarias en cada caso
- Seleccionar y formar al personal idóneo para efectuar las distintas operaciones de mantenimiento.
- Atención especial sobre la utilización y el mantenimiento de los equipos de protección individual
- Control de piezas de recambio

Los trabajos de mantenimiento deben realizarse teniendo en cuenta: entrega o existencia de las piezas, uso de las mismas y demás factores que influyen en las operaciones. En general se deberán tener existencias de todas las piezas más necesarias salvo las que se compran para su uso inmediato.

❖ *Tipos de mantenimiento*

***Mantenimiento correctivo.*** Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento podríamos contemplar dos tipos de enfoques:

***Mantenimiento paliativo o de campo (de arreglo).*** Este se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la falla.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

***Mantenimiento curativo (de reparación).*** Este se encarga de la reparación propiamente pero eliminando las causas que han producido la falla.


Suelen tener un almacén de recambio, sin control, de algunas cosas hay demasiado y de otras quizás de más influencia no hay piezas, por lo tanto es caro y con un alto riesgo falla.

*Ventajas:*

- Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mínimo tiempo.
- No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, por lo tanto el costo de mano de obra será mínimo, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.
- Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económica.

*Desventajas:*


- Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada.
- Se suele producir una baja calidad en las reparaciones debido a la rapidez en la intervención, y a la prioridad de reponer antes que reparar definitivamente, por lo que produce un hábito a trabajar defectuosamente, sensación de insatisfacción e impotencia, ya que este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación por lo tanto será muy difícil romper con esta inercia.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

***Mantenimiento preventivo.*** El mantenimiento preventivo consiste en programar las intervenciones o cambios de algunos componentes o piezas según intervalos predeterminados de tiempo o espacios regulares (horas de servicio, kilómetros recorridos, toneladas producidas). El objetivo de este tipo de mantenimiento es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una máquina o instalación tratando de planificar unas intervenciones que se ajusten al máximo a la vida útil del elemento intervenido.

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo siguiente un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.

***Mantenimiento Predictivo.*** El mantenimiento predictivo es el mantenimiento subordinado a un suceso predeterminado que pone de manifiesto el estado de degradación de un bien. Se basa en el conocimiento del estado operativo de una máquina o instalación. Es asimilable al preventivo, pero el conocimiento de la condición operativa a través de la medición de ciertos parámetros de la máquina o instalación (vibración, ruido, temperatura, etc.) permite programar la intervención justo antes de que el fallo llegue a producirse, eliminando así la incertidumbre.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

El mantenimiento predictivo abarca un conjunto de técnicas de inspección, análisis y diagnóstico, organización y planificación de intervenciones que no afectan al servicio del equipo, y que tratan de ajustar al máximo la vida útil del elemento en servicio al momento planificado para la intervención.

*Ventajas:*

- La intervención en el equipo o cambio de un elemento.
- Nos obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.

*Desventajas:*

- La implantación de un sistema de este tipo requiere una inversión inicial importante, los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado.
- Se debe tener un personal que sea capaz de interpretar los datos que generan los equipos y tomar conclusiones en base a ellos.
- Por todo ello la implantación de este sistema se justifica en máquina o instalaciones donde los paros intempestivos ocasionan grandes pérdidas, donde las paradas innecesarias ocasionen grandes costos.

**4.8.6.2** *Utilización de equipos de protección personal.* [2]

- EN 397, casco de seguridad... Ver Figura 36...
- EN 388, guantes para riesgos mecánicos: abrasión, corte, desgarrado y perforación... Ver figura 51...
- EN 345, zapatos de seguridad... Ver Figura 35...
- EN 405, mascarillas auto filtrantes de gases y vapores.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

Figura 54. Mascarilla.



Fuente: EN 405.

- EN 166, protección individual de los ojos. Requisitos: EN 169, filtros para soldadura y técnicas relacionadas... Ver Figura 53...
- EN352-1, orejeras... Ver Figura 42...
- EN352-2, tapones auditivos... Ver Figura 40...
- EN352-3, orejeras acopladas a un casco de protección... Ver Figura 41...
- EN340, norma armonizada que regula los requisitos mínimos a cumplir por la ropa laboral.

#### **4.8.7** *Medidas preventivas para trabajos de mantenimiento.*

##### **4.8.7.1** *Medidas administrativas.*

- Informar al personal de los factores de riesgos que se generan al trabajar en actividades de mantenimiento.
- Realizar la orden de trabajo y permisos de trabajo.
- Preferiblemente realizar los trabajos en horas diurnas.
- Programar y supervisar los trabajos de mantenimiento.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS MANTENIMIENTO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-005		Rev. Original

#### 4.8.7.2 Medidas de ingeniería.


- Controlar el estado de herramientas manuales... Ver Anexo X...
- Usar las herramientas correctas de acuerdo a la actividad a realizar.
- Dar un correcto mantenimiento a las herramientas manuales, para evitar falencias que pueden producir lesiones graves para los trabajadores.
- Tener un STOCK de las herramientas manuales en condiciones estables.
- Las herramientas cortantes y/o punzantes deben mantenerse con fundas protectoras mientras no estén en uso.
- Después de utilizar las herramientas, guardar en cajones, estanterías, cajas, etc.
- Asegure la existencia de equipos de ataque al fuego suficientes en el sector.

#### **Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajo.

Anexo W: Orden para trabajos de mantenimiento.

Anexo X: CHECK LIST de herramientas manuales.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

#### **4.9 Procedimiento para trabajos en espacios confinados**


**4.9.1 Propósito.** Establecer las fases de trabajo y los puntos clave de seguridad que deberán seguir escrupulosamente los trabajadores de NEGCORPBIS S.A. en la realización de trabajos en el interior de un espacio confinado.

**4.9.2 Alcance.** Este procedimiento será de aplicación para todos los trabajadores y/o contratistas de NEGCORPBIS S.A., que vayan a realizar trabajos en espacios confinados.

**4.9.3 Responsabilidades.**

##### **Jefe / Supervisor**

- Desarrollar las instrucciones de trabajo, contando con la opinión y colaboración de los trabajadores implicados.
- Llenar los permisos de trabajo seguro en espacios confinados... Ver Anexo J...
- Mantener una copia del permiso de trabajo en el área de trabajo y entregar el original al área de seguridad industrial.
- Utilizar obligatoriamente la señalización normalizada de que se están realizando trabajos en el interior.
- Verificar que se dispone de los equipos de trabajo necesarios.
- Ventilar el espacio confinado mediante sistema de renovación forzada de aire, si este ha contenido sustancias peligrosas.
- Verificar el estado de la atmósfera interior, para asegurarse que ésta es respirable. Utilizar equipo de medición portátil de lectura directa. Medir siempre: **O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S.**

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


## **Trabajador**

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Finalizados los trabajos: retirada de equipos, útiles y limpieza del entorno.
- Comunicación de la finalización de los trabajos al mando superior.
- Revisión de equipos y útiles de trabajo a utilizar.
- Acceder al interior mediante cinturón de seguridad y arnés, con vigilancia continua desde el exterior.
- Utilización de escaleras de acceso seguras o medios de acceso que faciliten la entrada y salida lo más cómoda posible.

## **Seguridad industrial**

- Prohibido permitir la realización de trabajos en espacios confinados sin el respectivo Permiso de Trabajo.
- Dotar de equipos de protección personal.
- Comprobar el estado de atmósfera interior. Si es necesario, otorgar equipos de respiración autónomos.
- Señalización exterior de realización de trabajos en espacios confinados.
- Asegurarse que los equipos reúnen los requisitos de seguridad establecidos.
- Recurrir a ventilación forzada si la natural es insuficiente.
- Obligatorio el control del trabajo en el interior desde el exterior.
- Realizar mediciones de atmósfera desde el exterior, cuando puedan generarse contaminantes en el interior, mientras duren los trabajos.



 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

#### 4.9.4 Definiciones.

*Espacio confinado:* Es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el cual pueden acumularse contaminantes químicos, tóxicos o inflamables, tener una atmósfera con deficiencia de oxígeno, y que no está diseñado para una ocupación continuada por parte del trabajador.

*Estructura Hueca:* Lo son timones, mástiles, barandas, bitas, defensas, pasamanos, tanques, recinto generador y otros.


*Espacios Adyacentes:* Esos espacios en todas las direcciones del espacio donde se va a realizar el trabajo caliente, esto incluye puntos de contacto, esquinas, diagonales, cubiertas y tanques.

*Ventilación:* Es la técnica esencial que controla los riesgos derivados de la exposición a atmosferas peligrosas en los espacios confinados.

*Ventilación Forzada:* Sistema utilizado para suministrar una presión positiva de aire mediante ventiladores.

*Línea de Aire:* Sistema para el suministro de aire mediante una manguera y careta especiales de manera permanente.

*Inertizar:* Proceso de introducir un medio no inflamable en un espacio para reducir el nivel de oxígeno por debajo del necesario para mantener la combustión. El medio puede ser un gas (o una mezcla de gases) no inflamables o agua.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

*Fuego:* Es una reacción química exotérmica de oxidación rápida de un material produciendo calor, partículas, gases y radiaciones no ionizantes.


*Incendio:* Es una reacción química de combustión que necesita tres componentes denominados triángulo de fuego, para su inicio, desarrollándose, luego, una propagación en cadena.

*Explosión:* Es una reacción de combustión, pero que ocurre a una velocidad muy rápida, con lo que se genera un desprendimiento muy grande de energía en muy poco tiempo, la cual es producida por la generación de gases o vapores inflamables en recintos cerrados (recinto generador, túnel de acceso, chimenea de equilibrio, sala de generadores de emergencia, etc.).

*Gas:* Es una sustancia en uno de los tres estados diferentes de la materia ordinaria, que son el sólido, el líquido y el gaseoso. Los sólidos tienen una forma bien definida y son difíciles de comprimir. Los líquidos fluyen libremente y están limitados por superficies que forman por sí solos. Los gases se expanden libremente hasta llenar el recipiente que los contiene, y su densidad es mucho menor que la de los líquidos y sólidos.

*Temperatura:* Temperatura, propiedad de los sistemas que determina si están en equilibrio térmico el cual se deriva de la idea de medir el calor o frialdad relativos y de la observación de que el suministro de calor a un cuerpo conlleva un aumento de su temperatura mientras no se produzca la fusión o ebullición.

*Vapor:* Sustancia en estado gaseoso que normalmente se encuentra en estado líquido o sólido, como por ejemplo agua, líquidos inflamables, etc.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


*Calor:* Es una transferencia de energía de una parte a otra de un cuerpo, o entre diferentes cuerpos, en virtud de una diferencia de temperatura.

*Energía:* Es la capacidad de un sistema físico para realizar trabajo, debido a que la materia posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella.

*Iluminación adecuada:* La iluminación correcta del ambiente de trabajo permite al hombre, en condiciones óptimas de confort visual, realizar su trabajo de manera más segura, productiva ya que aumenta la visibilidad de los objetos y permite vigilar mejor el espacio utilizado.

#### **4.9.5 Referencias**

- PSI-009. Procedimiento para seguridad en el manejo de calderas.
- Decisión 584 de la C.A.N.: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 07 de mayo de 2004, R.O. (S) N° 461 de 15 de noviembre de 2004.
- Resolución 957 de la C.A.N.: Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 23 de septiembre de 2005. [8]
- Normas técnicas del INEN.
- Normas ANSI, OSHA, y NIOSH.
- Reglamento de Prevención, Mitigación, y Protección contra Incendios, Acuerdo Ministerial N° 0011 del 16 de febrero del 2007, Sustituido por R.O. N° 114 del 2 de Abril del 2009.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


**4.9.6 Procedimiento.** Los trabajos en espacios confinados, implican la potencialidad de diferentes riesgos como son atmósferas peligrosas por falta de oxígeno, concentración de contaminantes superior a los valores límites permisibles y/o presencia de sustancias explosivas dentro de los límites de inflamabilidad. [13]

Ingresar a un espacio confinado sin aplicar un procedimiento seguro y normalizado, puede ocasionar asfixia, afecciones de las vías respiratorias, desmayos, muerte y/o explosión.

**4.9.6.1 Identificación del trabajo en espacios confinados.**

Un espacio confinado es todo ambiente que:

- a. Tiene medios limitados para entrar y salir. Se entiende por medios limitados, a todos aquellos que no permiten una entrada ni una salida en forma segura y rápida de todos sus ocupantes, por ejemplo, alcantarillas, espacios cuyo ingreso o egreso sea a través de una escalera, silleta o arnés con sistema de elevación.
- b. No tiene una ventilación natural que permita:
  - Asegurar una atmósfera apta para la vida humana (antes y durante la realización de los trabajos).
  - Inertizarlo de manera de eliminar toda posibilidad de incendio y/o explosión (antes y durante la realización del trabajo).
- c. No está diseñado para ser ocupado por seres humanos en forma continua.

 <b>Operación y Negocios</b> NEG CORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006	Rev. Original	

Dentro del área de la planta extractora de NEG CORPBIS S.A. se ha identificado que éste procedimiento es aplicable en los siguientes lugares, en los cuales se puede desarrollar un trabajo en espacio confinado.

Figura 55. Mantenimiento general de los esterilizadores.



Figura 56. Mantenimiento general del área de desfrutación.



Fuente: NEG CORPBIS S.A.

Figura 57. Mantenimiento general del área de clarificación.



Figura 58. Mantenimiento general del área de desfibración.



Fuente: NEG CORPBIS S.A.


Figura 59. Mantenimiento general del área de palmistería.



Figura 60. Mantenimiento general del área de calderos.



Fuente: NEG CORPBIS S.A.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

❖ *Normativa - Niveles máximos permitidos de concentración.*- Para evaluar las condiciones de exposición a gases y contaminantes tóxicos en la atmosfera se acogerá los límites de exposición determinados por los TLV's (Valor umbral límite) establecidos por la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales), los cuales representan los valores máximos de concentración permitida para exposición durante las 8 horas de la jornada laboral. [5]

***Estándar de evaluación:***

Tabla 16. Niveles máximos permitidos por la ACGIH.

PARÁMETRO	*TLV-TWA	VAL. (dosis)	RIESGO	NIVEL DE RIESGO
CO: Monóxido de carbono	25 (PPM)	1	TRIVIAL (T)	BAJO
H <sub>2</sub> S: Ácido sulfhídrico	10 (PPM)	2	TOLERABLE (TO)	MEDIO
	<b>LIMITES</b>	3	MODERADO (M)	
O <sub>2</sub> : Oxígeno	19,5-23,5 (%)	4	IMPORTANTE (I)	ALTO
LEL: Límite inferior de explosividad	10%	5	INTOLERABLE (IN)	

\* TLV - Valor umbral límite (límite de exposición permitido)

Fuente: ACGIH. Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales.

❖ *Riesgos específicos.*- Ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve el trabajo y que están originados por una atmósfera peligrosa.

Asfixia.

Incendio y explosión.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>		<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	
Doc. No: PSI-006		SEGURIDAD INDUSTRIAL	
		Rev. Original	


Tabla 17. Riesgos específicos originados por una atmósfera peligrosa.

<b>Intoxicación. % de oxígeno Efectos</b>	<b>Efectos</b>
19,5/16	Sin efectos visibles.
16/12	Incremento de la respiración. Latidos acelerados. Atención, pensamientos y coordinación dificultosa.
14/10	Coordinación muscular dificultosa. Esfuerzo muscular que causa rápida fatiga. Respiración intermitente.
10/6	Náuseas, vómitos. Incapacidad para desarrollar movimientos o pérdida del movimiento. Inconsciencia seguida de muerte.
por debajo	Dificultad para respirar. Movimientos convulsivos. Muerte en minutos.
<b>Nivel de CO en ppm</b>	<b>Efectos</b>
200 ppm por 3 h.	Dolor de cabeza.
1000 ppm en 1 hora ó 500 ppm por 30 min.	Esfuerzo del corazón, cabeza embotada, malestar, flashes en los ojos, zumbido en los oídos, nauseas.
1500 ppm por 1 hora.	Peligro para la vida.
4000 ppm.	Colapso, inconsciencia y muerte en pocos minutos.
<b>Nivel de H2S en ppm</b>	<b>Efectos</b>
18/25 ppm.	Irritación en los ojos.
75/150 ppm por algunas horas.	Irritación respiratoria y en ojos.
170/300 ppm por una hora.	Irritación marcada.
400/600 ppm por media hora.	Inconsciencia, muerte.
1000 ppm.	Fatal en minutos.

Fuente: Asociación Industrial de Canarias (ASINCA).

❖ *Metodología para la medición de gases y concentraciones tóxicas [14].-*

Se realizan las mediciones del aire ambiente en los lugares de trabajo donde se ejecutan actividades en espacios confinados, por medición instantánea de los gases y contaminantes tóxicos durante un periodo parcial.

 <b>Operación y Negocios</b> NEG CORP BIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

Los valores de concentración se obtienen por la lectura directa del equipo de medición utilizado.

Se mide el porcentaje de atmósfera, explosividad, gases tóxicos como monóxido de carbono y ácido sulfhídrico, durante un período de hasta 5 minutos durante la operación normal de la Planta Extractora con la finalidad de detectar tareas o lugares habituales en donde existe presencia permanente de gases tóxicos.


Se sigue el siguiente procedimiento:

- Identificación de puntos de muestreo.
- Calibración y configuración del instrumento.
- La sonda del instrumento se apunta en la dirección del ambiente a medir, a una distancia de por lo menos 1 metro de las fuentes emisoras.
- Se miden los niveles de concentración de gases en las diferentes áreas.

❖ *Equipo de medición.*- Para la medición de gases y concentraciones toxicas se utilizó un Detector de Gases MX6 iBRID, medidor portátil múltiple, que mide H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, LEL, etc., durante una jornada de trabajo normal de operación de la Planta Extractora.

❖ *Evaluación de gases y concentraciones toxicas.*- En el... Anexo Y..., se presenta la evaluación de concentración de gases y contaminantes tóxicos en la atmosfera, determinados en los lugares donde se realicen trabajos en espacios confinados, lo cual nos permite determinar los niveles permitidos de trabajo, de acuerdo a la normativa legal.



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

Se determina la Dosis de Exposición en los lugares de trabajo, por medio de la relación entre, los valores de tiempo real expuestos en las zonas de trabajo con los valores de exposición permitidos.

***La interpretación del resultado es la siguiente:***

**Dosis > 1:** El lugar de trabajo se encuentra sobre-expuesto a gases y contaminantes tóxicos. La empresa debe tomar inmediatamente medidas para reducir la exposición por debajo de los valores límite de exposición, determinar las razones de la sobre exposición, corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a producirse una reincidencia.


**Dosis = 1:** El lugar de trabajo se encuentran dentro del nivel permisible de exposición.

**Dosis < 1:** El lugar de trabajo no se encuentra sobre-expuesto a gases y contaminantes tóxicos.

Se puede observar en el... Anexo Y. Conclusiones..., el resultado de las mediciones de la Planta Extractora.

❖ *Procedimiento de entrada a un espacio confinado.*- Una vez establecida la ejecución de un trabajo en espacio confinado, se deberán establecer los pasos a seguir para ingresar al mismo:

- Determinar el espacio confinado.
- Determinar el Grupo de trabajo (previamente entrenado), acorde con las características del espacio confinado y el trabajo en sí.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

- Determinar la clase de trabajo a realizar.
- Determinar las características de los equipos de monitoreo.
- Establecer las áreas que se vean afectadas al inhabilitar la función del espacio confinado e informar a dichas áreas sobre la fecha y tiempo de ejecución de la labor en el espacio confinado, a fin de obtener los permisos para el trabajo.
- Analizar las características del espacio confinado en cuanto a acceso y calidad de la atmósfera... Ver Anexo Y...
- Determinar las características de los equipos, máquinas y herramientas que se van a utilizar. Determinar elementos de protección personal.
- Diligenciar el formato de permiso para trabajar dentro de un espacio confinado y obtener su aprobación.
- Realizar el trabajo bajo los parámetros dados y una vez finalizado, Informar a las áreas de influencia sobre la puesta en marcha nuevamente del espacio confinado.

Los procedimientos de trabajo, deben surgir como el resultado del análisis de las condiciones del espacio confinado y del tipo de labor que se va a realizar dentro del mismo.

Se deben establecer dos procedimientos de trabajo así:

- Establecimiento de procedimiento, para la realización del trabajo que se va a ejecutar dentro del espacio confinado (soldadura, limpieza, mantenimiento general, etc.)
- Establecimiento de procedimiento, para preparar el espacio confinado: Se busca establecer los pasos que hagan segura la labor dentro del área confinada y, permitir que las áreas no involucradas directamente, pero si indirectamente (corte de suministro de agua, corriente eléctrica, gas, etc.) con el trabajo, puedan prepararse para enfrentar adecuadamente las limitaciones que se puedan generar.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


❖ *Precauciones antes de la entrada* [11]

Siempre que sea necesario, se limpiará el espacio para eliminar todos los contaminantes residuales, como son los solventes y los productos orgánicos, se controlará la atmósfera del interior del espacio confinado para determinar la existencia de contaminantes atmosféricos tóxicos y la concentración de oxígeno.

Existen muchos tipos de aparatos con lectura directa para medir los contaminantes que se encuentran más frecuentemente, para todos los demás contaminantes existen métodos especiales de control, siempre que se precise trabajar en calderas u hornos, habrá que esperar el tiempo necesario para que se enfríen, cerrar y desconectar todas las válvulas e interruptores relacionados con la operación del espacio confinado para prevenir la introducción accidental de contaminantes, vapor de agua, agua caliente ó que se ponga en marcha el equipo del interior cuando esté ocupado, también habrá que purgar el espacio mediante ventilación todo el tiempo que sea preciso con el fin de reducir cualquier contaminante hasta que se logre niveles de seguridad.

Habrà que eliminar todas las posibles fuentes de ignición, siempre que existan o puedan generarse productos inflamables o combustibles.

Se proveerá al personal de toda la indumentaria protectora que sea necesaria, también se dispondrá de equipos de protección respiratoria siempre que sean necesarios o puedan llegar a serlo durante el trabajo. Tales equipos serán del tipo de aparatos de respiración con suministro de aire, para que protejan al trabajador en la atmósfera deficitaria de oxígeno o frecuentemente contaminadas.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


Se debe haber diligenciado el permiso para laborar en espacio confinado y, haber obtenido su aprobación.

Se debe aclarar que el permiso aprobado, implica que se están cumpliendo todas las normas y condiciones para realizar el trabajo en forma segura. Un permiso para trabajar es esencialmente un documento que explica la tarea a desempeñar, los peligros implicados y las precauciones a tomar, predetermina unas instrucciones seguras y es un informe claro de que se han tenido en cuenta de antemano, todos los peligros previsibles y que se definen y toman las precauciones adecuadas en el debido orden.

❖ *Realización del trabajo.*- Durante todo el tiempo de trabajo en el espacio confinado, se debe velar porque las condiciones bajo las cuales se autorizó su ejecución se respeten; para ello es necesario tener en cuenta las funciones de los involucrados.

***Acompañante:***

- Conocer claramente los riesgos escritos en el permiso de trabajo y la forma de control establecida.
- Ser capaz de reconocer dichos riesgos, dentro de la ejecución de la labor.
- Llevar un sistema de registro de la forma en que se desarrolla la labor en el espacio confinado y monitorear las condiciones al interior desde afuera.
- Dentro de las funciones indispensables del acompañante, está la de definir la peligrosidad de un riesgo y dar la orden de una evacuación, en caso de ser necesario.

 <b>Operación y Negocios</b> NEG CORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

***Entrante:***


La persona que realiza las funciones o el trabajo en sí mismo, debe verificar el permiso del trabajo, identificar los riesgos y su control, verificar las condiciones de operación y evaluar las condiciones monitorizadas de los riesgos presentes y conocer el uso adecuado de los equipos de protección personal y rescate.

Debe ejecutar la labor en forma estricta, acorde como se encuentre en los procedimientos.

***Supervisor:***

Constatar que las condiciones establecidas en el permiso de trabajo son ciertas; debe además, supervisar permanentemente que los parámetros bajo los cuales se otorgó el permiso no cambien y en caso de ser necesario suspender la labor y ordenar el retiro de todo el personal de considerarlo necesario.

De igual manera como lo hace el acompañante, podrá ordenar la operación de rescate si lo considera necesario. Cuando sea necesario, el operario deberá estar equipado con un cinturón de seguridad unido a un cabo salvavidas, constantemente vigilado por su acompañante; este sistema permitirá en caso de emergencia, sacar rápidamente a la víctima; también deberá haber un tercer operario más alejado, para prestar auxilios en caso de que ello sea preciso, si es posible debe existir un medio de comunicación entre el operario del interior del espacio confinado y el del exterior, en los casos de alto riesgo es estrictamente necesario, pues puede ocurrir, que el individuo empiece a sentirse indispuesto repentinamente y no pueda solicitar ayuda.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original


Frecuentemente dadas las posturas que debe adoptar un trabajador en un espacio confinado, es posible que la persona que permanezca en el exterior encuentre dificultades para determinar si el operario del interior ha perdido el conocimiento o no.

Las dos personas que permanezcan en el exterior vigilando los trabajos, deberán estar en trenadas en las técnicas de rescates de accidentados, primeros auxilios y resucitación. Deberá disponerse de aparatos de respiración, bien sea de suministro de aire o autónomos, para que puedan ser utilizados de inmediato por los socorristas, estos equipos se mantendrán siempre en buenas condiciones y disponibles para su uso. El operario que esté trabajando en el interior deberá ser rescatado tan pronto como se observe el menor signo de indisposición; se quitarán los vestidos contaminados y se comenzará inmediatamente a practicar los primeros auxilios, incluso las técnicas de resucitación cuando fueran precisas; siempre por personal calificado hasta la llegada del médico o traslado a un centro de atención inmediata para el tratamiento adecuado.

❖ *Finalización del trabajo.*- Debe registrarse la finalización del trabajo diario, especificando:

- Culminación total o parcial y si se requiere o no de ampliación.
- Destino de los equipos, aparatos, materias primas y herramientas utilizadas.
- Determinar cualquier cambio que se haya generado con el trabajo.
- Establecer si se pueden o no continuar con las operaciones normales.
- Observaciones generales.

**4.9.6.2 Utilización de EPP [2].** Los elementos de protección del personal deben estar acorde con la labor a realizar y las características de las sustancias.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

- EN 397, Casco de seguridad... Ver Figura 36...
- EN 345, Calzado de seguridad... Ver Figura 35...
- EN 388, Guantes para riesgos mecánicos... Ver Figura 51...
- EN 166, Protección individual de los ojos... Ver Figura 53...
- EN 352-3, Orejeras acopladas a un casco de protección... Ver Figura 41...
- EN 341, Equipos de protección individual contra caída en altura. Sistema de sujeción: Arnés, líneas de vida... Ver Figura 44...
- EN 405, Mascarillas auto filtrantes con válvulas de protección contra gases o gases y partículas... Ver Figura 54...
- EN 141, Filtros contra gases y filtros mixtos.

#### **4.9.7** *Medidas preventivas para realizar trabajos en espacios confinados.*

##### **4.9.7.1** *Medidas administrativas.*

- Entrada a los trabajos en espacios confinados solo por personal autorizado.
- Programa de supervisión y mantenimiento.
- Planificación del trabajo.
- Limpieza previa del espacio confinado.
- Información/Formación de los trabajadores sobre riesgos debidos a la configuración de los espacios confinados y riesgos debido al trabajo a realizar.
- Llenar el permiso de trabajo

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-006		Rev. Original

#### 4.9.7.2 Medidas de ingeniería.


- Antes de acceder al lugar de trabajo, eliminar en lo posible todo residuo peligroso de su interior.
- Protección con barreras defensa de la entrada al espacio confinado.
- Utilizar dispositivos de descenso para la subida y bajada de equipos y materiales.
- Disponer de equipos de extinción de incendios próximos a la entrada
- Medición previa del nivel de oxígeno desde el exterior o desde zona segura, .y continuada cuando sea susceptible de variaciones. El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 19,5 %.
- Verificar previa y periódicamente el estado de cables y conexiones.
- Vigilancia y comunicación continúa del personal en el interior con el del exterior.
- Iluminación adecuada del área de trabajo.
- La ventilación forzada dependerá de las características del espacio, del tipo de contaminante, y el nivel de contaminación existente.
- Si es factible la producción de sustancias peligrosas durante el trabajo, se necesitará eliminar los contaminantes por extracción localizada o dilución.
- Nunca se utilizará oxígeno para ventilar un espacio confinado.

#### **Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajo en espacios confinados

Anexo Y: Evaluación de concentración de gases y contaminantes tóxicos en la atmosfera.



 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

#### **4.10 Procedimiento para prevención de resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo**

**4.10.1 Propósito.** Desarrollar un procedimiento apropiado que prevenga los riesgos provocados por resbalones, tropiezos y caídas, que asegure la salud de los trabajadores que laboran en las instalaciones de NEGCORPBIS S.A.

**4.10.2 Alcance.** Este procedimiento está dirigido a todas las personas que realizan actividades, directa o indirectamente en las instalaciones en la planta extractora de NEGCORPBIS S.A.


**4.10.3 Responsabilidades.**

##### **Supervisor**

- Adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas en lugares peligrosos.
- Planificar y controlar todo trabajo que se realice.
- Inspeccionar diariamente que los trabajadores utilicen el EPP.
- Proporcionar a los trabajadores el adecuado EPP para trabajos en altura.
- Cerciorar que todo el personal, entienda y cumpla el presente procedimiento.

##### **Trabajador**

- Conocer y cumplir con el presente procedimiento.
- Cumplir con los procedimientos seguros de trabajo definidos.
- Informar al jefe inmediato cualquier procedimiento o situación peligrosa.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

- Inspeccionar los EPP y las herramientas, antes y después de la labor. Solicitar el replazo de los que se encuentren en mal estado.
- Utilizar correctamente los EPP requeridos para la labor.

#### **4.10.4** *Definiciones.*

*Resbalón:* Movimiento rápido y brusco al deslizarse por una superficie

*Tropezó:* Tropezón o resbalón que sufre una persona al andar o al correr.


*Caída:* Pérdida del equilibrio o de la estabilidad de una persona o cosa por la acción del propio peso.

*Golpe:* Es la acción que se produce cuando se produce una colisión, caída, entre una persona y un objeto.

*Objeto:* Es un material que ocupa un lugar en el espacio.

*Manipulación:* Es la acción que se realiza en la ejecución de un proceso.

*Desplome:* Es el efecto que se produce cuando, no se tienen las precauciones adecuadas en la utilización de herramientas y mecanismos al momento de realizar una actividad.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

#### 4.10.5 Referencias.

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- NIOSH, Parte III. Herramientas para prevenir resbalones, tropezones y caídas.
- Decreto 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. [9]

**4.10.6 Procedimiento.** Los resbalones y las caídas son una de las causas principales de las lesiones que ocurren en el lugar de trabajo. Cuando se trata de medidas de protección contra resbalones y caídas, nada es más importante que la limpieza y el saneamiento ambiental.

**4.10.6.1 Identificación de los problemas al trabajar en pisos irregulares y/o resbaladizos.** De acuerdo con OSHA, los accidentes por resbalones, tropezos y caídas son reportados como la mayoría de las lesiones en los lugares de trabajo y son causa principal de muertes accidentales siguiendo a los accidentes automovilísticos. Los resbalones los tropezos y las caídas ocurren con frecuencia porque las situaciones que pueden llevar a dicho tipo de accidentes son muy prevalentes en todos los aspectos de nuestras vidas. El concreto mojado puede ser muy resbaloso cuando uno trata de caminar por él.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original


Es preciso identificar cuáles son las zonas clave de riesgo de resbalones, tropiezos y caídas, en las diferentes áreas de la planta extractora de NEGCORPBIS S.A., elegir el equipo adecuado y adoptar las prácticas de trabajo que permitan prevenir o controlar estos peligros.

**Organización.** Establecer con claridad las responsabilidades para garantizar la seguridad y la salud en las distintas zonas de trabajo.

**Control.** Las comprobaciones son esenciales para asegurarse de que las prácticas y los procesos de trabajo se realizan en la forma apropiada. Hay que llevar registros de actividades como por ejemplo los trabajos de limpieza y mantenimiento... Ver Anexo V...

**Supervisión y revisión.** Evaluar los peligros y riesgos para los trabajadores y demás personas (incluidos los visitantes, contratistas y público en general) que puedan verse afectados por el trabajo. Los riesgos de resbalones y tropiezos deben estar entre los que se examinen. La evaluación de riesgos tiene que revisarse y actualizarse periódicamente y siempre que se produzcan cambios significativos como, por ejemplo, la introducción de nuevos equipos o procedimientos.

❖ **Buenas prácticas de trabajo** [1].- Siempre que sea posible, hay que proponerse eliminar el riesgo en su origen (nivelando las superficies irregulares del suelo). La siguiente opción preferente es la sustitución, seguida de la separación (usar barreras que impidan el paso de trabajadores sobre suelos húmedos). La última medida de prevención es la protección (uso de calzado con suela antideslizante). La utilización de equipos de protección individual tiene que ser la última forma de protección, una vez agotadas todas las medidas organizativas y técnicas.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

A menudo pueden tomarse medidas sencillas pero eficaces para reducir o eliminar los riesgos de resbalones y tropiezos. Hay que tomar en consideración las siguientes medidas preventivas:

**Orden.** Una limpieza deficiente y un desorden general constituyen una importante causa de resbalones y tropiezos. Mantenga limpio y ordenado el entorno laboral y quite los obstáculos existentes en los suelos y las vías de acceso. Elimine periódicamente los desperdicios para que no se acumulen.

**Limpieza y mantenimiento.** Una limpieza y un mantenimiento periódico reducirán los riesgos al mínimo. Una buena limpieza es el paso más básico de prevención de los accidentes por resbalones, tropiezos y caídas. Limpie los derrames inmediatamente. Demorar la limpieza expone a más personas al peligro. Use señales para piso mojado o barricadas en las áreas para identificar que el área esta mojada. Remueva frecuentemente escombros y desechos del área de trabajo y coloque los mismos en las áreas designadas. Mantenga los pasillos libres de materiales, escombros y objetos. Mantenga los pisos barridos. Coloque los cables, cordones y mangueras en un sistema elevado si es posible, de otra manera, asegure los cordones, cables y mangueras que cruzan los pasillos. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento preste atención a no crear nuevos peligros de resbalones y tropiezos. [3]

**Iluminación.** Hay que garantizar adecuados niveles de iluminación y que el funcionamiento y la posición de las luces iluminen de manera uniforme todas las zonas del suelo, así para que todos los peligros potenciales, (obstáculos y líquidos vertidos), puedan verse con claridad. Los niveles de iluminación deben permitir que los locales puedan atravesarse sin peligro. Es posible que se requieran luces exteriores, ya que los lugares de trabajo al aire libre tienen que estar iluminados adecuadamente.


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

**Pavimentos.** Hay que comprobar periódicamente la existencia de desperfectos en el suelo y, cuando sea preciso, llevar a cabo tareas de mantenimiento. Huecos, grietas, son riesgos potenciales de resbalones y tropiezos que son precisos identificar. En todos los sitios la superficie del suelo tiene que ser apropiada para el trabajo que se efectúe, ser resistente al aceite y a los productos químicos empleados en los procesos de producción. Añadir un recubrimiento o un tratamiento químico a los suelos existentes puede mejorar sus propiedades antideslizantes. Deben mantenerse siempre limpios.

**Escaleras.** Muchos accidentes se producen en las escaleras. Los pasamanos, los recubrimientos antideslizantes de los escalones, marcar el borde frontal de los escalones con un recubrimiento resistente al deslizamiento y de elevada visibilidad así como una iluminación suficiente son elementos que sirven en todos los casos para prevenir resbalones y tropiezos en las escaleras. También pueden existir desniveles que a menudo son difíciles de ver. Tienen que estar bien señalizados, utilizando de forma apropiada las señales de seguridad. Mantenga las escaleras libres de materiales y escombros. Camine despacio y use los pasamanos cuando sube o baja. Dé un paso a la vez. [1]

**Vertido de líquidos.** Deben limpiarse de inmediato, aplicando un método de limpieza adecuado (quizás se requiera un tratamiento químico). Hay que utilizar señales de advertencia cuando el suelo esté húmedo y organizar trayectos alternativos. ¿Cuál es la causa del vertido? ¿Pueden modificarse los métodos o el lugar de trabajo para reducir al mínimo los vertidos?

**Obstáculos.** Siempre que sea posible, es preciso retirar los obstáculos para prevenir los tropiezos. Si un obstáculo no puede retirarse hay que utilizar las barreras o las señales de advertencia apropiados.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

***Cables en el suelo.*** Coloque el equipo de manera que los cables no crucen las vías de circulación de los peatones. Utilice recubrimientos para cables con objeto de que los cables estén fijados sólidamente a las superficies.


***Calzado.*** Los trabajadores necesitan un calzado adecuado para su entorno de trabajo. Es preciso tener en cuenta el tipo de trabajo, la superficie del suelo, las condiciones habituales del suelo y las propiedades antideslizantes de las suelas del calzado. [2]

***Lugares de trabajo al aire libre.*** En los lugares de trabajo al aire libre tienen que reducirse al mínimo el riesgo de resbalar o tropezar, con medidas antideslizantes o con el calzado adecuado.

❖ *Revisiones generales de instalaciones y lugares de trabajo* [10].- Suelos, escaleras, vías y salidas de evacuación, condiciones de protección contra incendios, condiciones de protección contra contactos eléctricos, orden y limpieza, iluminación, etc. Podrá haber revisiones específicas de seguridad sobre equipos que las requieran y no controladas reglamentariamente.

**4.10.6.2** *Utilización de equipos de protección personal* [2]. El equipo de protección personal adecuado debe ser utilizado constantemente dentro de las instalaciones de la planta extractora, es necesario estar protegido a cada instante dentro y fuera de las instalaciones de la empresa.

El equipo de protección a utilizar es el siguiente:

	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

- EN 397, Casco de seguridad... Ver Figura 36...
- EN 345, Calzado de seguridad... Ver Figura 35...
- EN340, norma armonizada que regula los requisitos mínimos a cumplir por la ropa laboral... Ver figura 37...

#### **4.10.7** *Medidas preventivas para evitar resbalones, tropiezos y caídas en el trabajo.*

[13]


##### **4.10.7.1** *Medidas administrativas.*

- Dotar equipos de protección personal adecuados.
- Informar al personal del presente documento.
- Planificación y supervisión de los trabajos.

##### **4.10.7.2** *Medidas de ingeniería.*

- En el caso de que se produzcan derrames, éstos deben ser limpiados rápidamente evitando posibles resbalones. [11]
- Mantener el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.
- Dejar los pasillos despejados, libres de obstáculos facilitando el paso de personas y evitando las caídas por tropiezos.
- Colocar el material en desuso, roto, basuras, desperdicios, en recipientes adecuados, etc.
- Los productos químicos deben guardarse en sus recipientes originales, claramente señalizados, y nunca en otros recipientes que puedan inducir a confusión. [14]




 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA PREVENCIÓN DE RESBALONES, TROPIEZOS Y CAÍDAS EN EL TRABAJO	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-007		Rev. Original

- Cuando los suelos están en condiciones especialmente resbaladizas (por ejemplo suelos recién fregados o recién encerados), es conveniente advertir dichas circunstancias mediante señalización adecuada.
- No usar nunca cables pelados, deteriorados o sin enchufe.

**Anexos:**

Anexo V: Control de trabajo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

#### **4.11 Procedimiento para transporte, almacenamiento y manejo de químicos**

**4.11.1 Propósito.** Establecer el procedimiento adecuado para proteger a los trabajadores de los riesgos inherentes a los productos químicos, prevenir o disminuir la incidencia de las enfermedades y accidentes causados al utilizar productos químicos en el trabajo y, en consecuencia, contribuir a la protección del medio ambiente.

**4.11.2 Alcance.** Este procedimiento se aplica a todas las actividades laborales que involucren el almacenamiento, manejo y transporte de productos químicos dentro de las instalaciones de NEGCORPBIS S.A.

**1.11.3 Responsabilidades.**


#### **Departamento Compras**

- Solicitar al proveedor las Hojas de Seguridad de los productos químicos, MSDS (*Material Safety Data Sheet*) en español y el certificado de calidad.
- Enviar obligatoriamente las hojas de Seguridad a la plantación.

#### **Proveedores**

Los proveedores, ya se trate de fabricantes, importadores o distribuidores de productos químicos, deberán asegurar de que:

- Los productos químicos que suministran han sido clasificados o que sus propiedades han sido evaluadas.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original


- Se preparan y proporcionan a los empleadores fichas de datos de seguridad para los productos químicos peligrosos.
- Los productos químicos peligrosos han sido etiquetados.
- Dichos productos deberán asegurarse de que todos los productos químicos llevan una marca que permite su identificación. Dicha marca deberá ser fácilmente comprensible tanto en el lugar de origen como en el de destino.

### **Bodeguero**

- Almacenar los productos químicos peligrosos en condiciones tales, ajustadas a sus propiedades y características inherentes, que garanticen la seguridad y que estén en conformidad con los criterios establecidos. Entre los productos químicos con propiedades y características típicas en este sentido.
- Certificar que todos los productos químicos posean su etiqueta de identificación y etiquetar los recipientes de productos que han sido trasvasados a otro contenedor.
- No recibir productos químicos sin la respectiva hoja de seguridad. Reportar al Solicitante, Supervisor de Área o al Jefe de Planta, en caso de que lleguen productos químicos sin las hojas de seguridad correspondientes.
- Tener actualizado el registro Inventario de productos químicos... Ver Anexo Z...
- Mantener un archivo actualizado con las hojas de seguridad de los productos que se encuentran en la bodega.
- Controlar el almacenamiento de productos químicos... Ver Anexo AA...

### **Supervisor de seguridad industrial**

- Realizar el control de almacenamiento de los productos químicos, corregir situaciones que presenten una no conformidad e informar a bodega y supervisores/jefe de área sobre las observaciones... Ver Anexo AA...

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original


- Dar entrenamiento en la aplicación de este procedimiento.
- Hacer las actualizaciones y/o modificaciones a este procedimiento según necesidades y ampliación de las actividades.
- Verificar periódicamente el cumplimiento de este procedimiento.
- Corregir inmediatamente cualquier acto o condición insegura que se produzca.
- Brindar asesoría y soporte técnico a bodega y supervisores de trabajos sobre el almacenamiento, manipulación y transporte adecuado de productos químicos.
- Controlar el cumplimiento de este procedimiento.

### **Médico**

- Brindar asesoría al bodeguero y supervisores sobre los requerimientos para el almacenamiento, manipulación y transporte adecuado de productos químicos.
- Disponer de los medicamentos, equipos e insumos necesarios para la atención de emergencias y lesiones producto del manejo de los químicos.

### **Supervisores / Controladores**

- Proveer al responsable del trabajo la hoja de seguridad del producto a usarse.
- Asegurarse que el grupo de trabajo incluya en el permiso de trabajo los riesgos y controles asociados al producto químico que se está utilizando.
- Verificar que todos los productos que se utilicen posean la identificación correspondiente.
- Asegurar que el personal a su cargo respete las precauciones que se indican en este procedimiento y en las hojas de seguridad de cada producto.
- Reportar al Jefe de Área toda situación de no conformidad, accidentes e incidentes y ejecutar las acciones correctivas que fueran necesario.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

## **Trabajador**


- Cumplir con lo establecido en este procedimiento.
- El trabajador deberá tomar las medidas razonables para eliminar o reducir al mínimo los riesgos a los que están expuestos al utilizar productos químicos, para ellos mismos y para los demás.
- Deberán velar, en cuanto sea posible y con arreglo a la capacitación que posean y las instrucciones recibidas de su empleador, por su propia seguridad y salud, y por la seguridad y salud de las demás personas a quienes puedan afectar sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar correctamente todos los EPP que disponen para su protección.
- Inspeccionar el buen estado de los EPP, informar a su supervisor de las fallas que existen en los equipos de protección y solicitar el recambio de estos.
- Informar sin demora a su supervisor toda acción o condición insegura que, a su juicio, pueda ocasionar un riesgo.

### **4.11.4 Definiciones.**

*Aerosol:* Colección de partículas muy pequeñas suspendidas en el aire. Las partículas pueden ser líquidas (vapor, neblina) o sólidas (material particulado, polvos, humos).

*Asfixiante:* Vapor o gas que causa inconsciencia o muerte por falta de oxígeno.

*Concentración:* Cantidad relativa de una sustancia que cuando combina o mezcla con otras sustancias.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

*Corrosivo:* Una sustancia que causa la destrucción visible o cambio permanente en la piel o los tejidos, en su estilo de contacto.

*Comburente:* Sustancia que por sí misma no es necesariamente combustible, pero que puede por desprendimiento de oxígeno, causar o contribuir a la combustión de otro material.

*Explosivo:* Sustancia química o mezcla de sustancias que experimentan una reacción de descomposición muy rápida, produciendo gran cantidad de calor y explosión de gases y generando alta presión sobre su alrededor.


*Etiqueta de Uso Seguro:* Medio de información rápida sobre las propiedades de un producto químico.

*Oxidante:* Sustancia que sede oxígeno fácilmente para producir la oxidación o la combustión de otros materiales.

*Gas Inflamable:* Es un gas que puede encenderse fácilmente y quemarse rápida y explosivamente, Si el gas se acumula en el ambiente de manera que alcanza a su límite inferior de inflamabilidad, puede llegar a ocurrir una explosión.

*Ingestión:* Entrada del material químico por vía oral (boca) al cuerpo.

*Humos:* Son partículas sólidas muy pequeñas en el aire, formado por enfriamiento de un vapor caliente. Por ejemplo el plomo metálico fundido genera vapores que se condensan en forma de partículas finas de este metal.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

*Productos Químicos:* Todo tipo de material de naturaleza orgánica o inorgánica, presente como elemento o compuesto puro, o como la mezcla o combinación de los anteriores. Se pueden encontrar en estado sólido, líquido, gaseoso o plasma atómico.


*Gas Comprimido:* Es una sustancia gaseosa a temperatura y presión normal, pero que esta embotellado como gas a presión, como líquido a presión, o como líquido refrigerado. Estos gases por su condición de empaque deben ser manejados con cuidado.

*MSDS:* Documento que proporciona detalles de un producto o material acerca de los riesgos químicos y físicos, procedimientos de seguridad y técnicas de respuesta a emergencias.

#### 4.11.5 Referencias. [5]

- NFPA, norma No. 704. Identificación de sustancias químicas peligrosas.
- NTN INEN 2-226:2000. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.
- NTN INEN 2-228:2000. Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución.
- OMI, Organización Marítima Internacional. IMDG (Código sobre Manejo de Sustancias Químicas Peligrosas).
- ACGIH, Conferencia Americana de Higienistas Gubernamentales.

**4.11.6 Procedimiento.** En general toda sustancia química, bajo condiciones específicas, presentan algún riesgo para las personas y las instalaciones. Sin embargo, existe un gran número de ellas que pueden ocasionar lesiones, accidentes y daños con gran facilidad y sin que se requiera de unas condiciones extremas.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

#### 4.11.6.1 *Identificación del transporte, almacenamiento y manejo de químicos* [14].


Para el manejo seguro y ambientalmente aceptable de las sustancias y materiales químicos durante su manufactura, procesamiento, transporte, uso en laboratorios, venta, uso general y desecho final, se han establecido códigos e índices internacionales, sistemas de información y normas de señalización y rotulado, que ayudan al personal que utiliza de alguna manera estas sustancias, a reconocer su peligro según la naturaleza química y su estado físico, y a tomar las medidas necesarias de prevención y protección.

❖ *Identificación del producto y sus peligros.*- Antes de manejar un producto químico es necesario utilizar todas las fuentes de información disponibles para saber con exactitud a qué tipo de sustancia se está exponiendo un trabajador. Dentro de las principales fuentes de identificación podemos citar:

- I. *Etiquetas o membretes para manejo seguro de sustancias peligrosas.*
- II. *Pictogramas de la Organización Marítima Internacional (OMI).*
- III. *Números de identificación de las Naciones Unidas (UN).*
- IV. *Sistema NFPA de identificación de riesgos.*
- V. *Hojas de Datos de Seguridad de los productos.*

I. *Etiquetas o membretes para manejo seguro de sustancias químicas peligrosas.* Indican con precisión el nombre del producto, su estado físico y su concentración. Es importante que las etiquetas provean información sobre los peligros que ofrece la sustancia, bien sean físicos (como el de incendio y explosión) o peligros para la salud de los trabajadores o usuarios, al igual que las medidas de primeros auxilios para casos de emergencia... Ver Anexo AB...



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original


II. *Clasificación OMI de materiales peligrosos y etiquetas.* Esta es una clasificación organizada en la Organización Marítima Internacional - Manejo de Carga Peligrosa, perteneciente a las Naciones Unidas, la cual esta complementada gráficamente por unas etiquetas o pictogramas de forma romboidal. En algunos casos dentro del pictograma aparece el llamado Número de las Naciones Unidas para cada sustancia química.

Esta clasificación y sus etiquetas respectivas han sido adoptadas por el Departamento de Transporte de Estados Unidos y en Ecuador la Norma NTN INEN 2-266:2000 que trata del “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos”.

Las etiquetas o pictogramas tienen por objeto alertar a los trabajadores, consumidores, transportadores, almacenadores y público en general sobre los efectos indeseables de los materiales químicos peligrosos. Cada etiqueta OMI lleva en su parte inferior el número que corresponde a la clase o división. (Ejemplo: Explosivos: 1; Líquidos Inflamables: 3; Oxidantes: 5; Corrosivos: 8)... Ver Anexo AB...

III. *Número de las naciones unidas.* Corresponde a un número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas para cada sustancia química comercial. Este número relacionado internacionalmente en las “Guías de Respuesta para Casos de Emergencia” tiene por objeto facilitar la identificación y el manejo de nombres según el idioma de cada país.

IV. *Sistema NFPA de identificación de riesgos.* La *National Fire Protection Association* de los EEUU (NFPA) ha establecido unos diagramas en forma de diamante para cada producto químico, a través de los cuales se puede obtener una información


 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

general y rápida sobre los riesgos inherentes a una sustancia en particular y el nivel de severidad que presenta bajo condiciones de emergencia, tales como escapes, derrames o incendios... Ver Anexo AC...

V. *Hojas de datos de seguridad de los productos (MSDS)*. Las Hojas de Datos de Seguridad (conocidas en inglés como *Material Safety Data Sheets* o MSDS), contienen información valiosa y detallada sobre las propiedades físicas y químicas de las sustancias, permiten conocer los riesgos potenciales para la salud y la seguridad, y describen la forma de responder efectivamente en casos de situaciones de exposición normal o de emergencias.

Las Hojas de Datos de Seguridad contienen información útil y deben estar al alcance de todos los trabajadores, usuarios y transportadores, por lo que es importante que las personas aprendan a interpretar y aplicar sus datos, para convertirse en herramientas efectivas en la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de origen químico. Hoja de Seguridad MSDS... Ver Anexo AD...

❖ *Límites permisibles de exposición (TLV) para sustancias químicas y agentes físicos en el ambiente de trabajo*.- Los TLV's hacen referencia a concentraciones de sustancias en el aire por debajo de las cuales la mayoría de trabajadores pueden exponerse sin sufrir efectos adversos para la salud. Sin embargo, admite que, dada la susceptibilidad individual, un porcentaje de trabajadores puede experimentar molestias o puede verse afectado a concentraciones iguales o menores a las planteadas en los límites permisibles.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUÍMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

Debido a la variedad de efectos que las sustancias químicas pueden provocar en las personas expuestas, la ACGHI ha propuesto los siguientes criterios para valorar el riesgo, que son los más conocidos y aplicados mundialmente:

**TLV – TWA** (*Threshold Limit Value – Time Weighted Average*). Valor Límite Umbral o Media Ponderada en el Tiempo: es la concentración media ponderada en el tiempo a que se puede estar sometida una persona normal durante 8 horas al día y 40 horas a la semana, día tras día, sin sufrir efectos adversos. Los TLV – TWA es el valor más característico al que se hace referencia cuando se citan los criterios de valoración de un agente de riesgo y se utilizan para todo tipo de contaminantes.


**TLV – STEL** (*Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit*). Valor Limite Umbral – Limite de Exposición de Corta Duración: es la concentración máxima a la que pueden estar expuestos los trabajadores durante un periodo continuo de hasta 15 minutos sin sufrir trastornos irreversibles o intolerables. La exposición a esta concentración está limitada a 4 por día, espaciadas al menos una hora, sin rebasar en ningún caso el TLV – TWA diario; es un complemento de TWA.

**TLV – TECHO** (*Threshold Limit Value – Ceiling*). Limite Umbral – Techo: es la concentración límite que no se debe sobrepasar en ningún momento de la exposición durante la jornada laboral. Para su valoración admite muestreos de 15 minutos, excepto para aquellas sustancias que pueden causar irritación inmediata con exposiciones cortas. Son valores “muy seguros” desde el punto de vista preventivo, pero técnicamente difíciles de cumplir.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUIMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

❖ *Actuación para el manejo seguro de productos químicos.*- Al desarrollar actividades relacionadas con la manipulación de productos químicos, es conveniente seguir lo siguiente:

1. Verificar que se está usando la sustancia química apropiada para la tarea u operación. Leer cuidadosamente la etiqueta.
2. Determinar la naturaleza y cualquier tipo de peligro de la sustancia, a través de:
  - La respectiva etiqueta.
  - La información suministrada por la correspondiente Hoja de Seguridad.
  - La verificación de que las condiciones ambientales están por debajo o por encima del TLV.
3. Aislar efectivamente el peligro de exposición a las sustancias químicas, en la forma más práctica posible; teniendo en cuenta las estrategias de control en la Fuente, en el Medio y en el Receptor.
4. Evitar el contacto directo con cualquier sustancia química. Nunca oler, inhalar o saborear una sustancia química peligrosa.
5. Verificar que las protecciones implantadas sean las más efectivas contra los peligros químicos identificados.
6. Comprobar antes de usar una sustancia química, que no haya cambiado ni en potencia ni en composición, por causa del tiempo, la temperatura, la acción química, la cristalización o la contaminación con otro agente químico.
7. Informarse por anticipado cómo reacciona la sustancia química. Consultar la clasificación OMI sobre materiales peligrosos y, a través de personas expertas, sus posibles incompatibilidades con otras sustancias con el fin de conocer por anticipado cómo reacciona la sustancia química que va a manipular.
8. Reconocer las condiciones peligrosas, tanto en situaciones normales de operación como en situaciones de emergencia.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUIMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

9. Estudiar los procedimientos (Planes de emergencia) e informarse de los recursos existentes para prevenir y/o controlar casos de emergencia: Primeros auxilios para el personal, ambulancia, camillas, brigadistas, extintores, hidrantes, mangueras, máscaras con suministro autónomo de aire, entre otros.


❖ *Almacenamiento de productos químicos.*- El almacenamiento de sustancias peligrosas es de crítica importancia, ya que estas sustancias pueden quemar, explotar, contaminar, corroer, disolver, manchar, y producir reacciones perjudiciales.

Cada clase de estas sustancias requiere de ciertas condiciones e instalaciones que satisfagan necesidades especiales, ya que no todas tienen las mismas características y muchas de ellas son incompatibles entre sí, o con el ambiente, las personas y los animales.

El producto almacenado debe estar debidamente etiquetado, indicando claramente la naturaleza del material, sus riesgos, introducciones de emergencia para auxilios, derrames, fuegos y antídotos en caso de venenos. Guíese por las Hojas de Datos de estos materiales.

***Medidas generales de seguridad para el almacenamiento.***

- Las sustancias oxidantes deben ser almacenadas separadas de las materias inflamables y/o combustibles y de ácidos minerales. Ésta separación puede ser por distancia o por barreras apropiadas para las cantidades.
- Mantener el orden y elaseo en ellugar de almacenamiento.
- Instalar la señalización adecuada.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUIMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

- Mantener permanentemente un balde con arena seca u otro material absorbente reconocido, para controlar derrames.
- En el lugar de almacenamiento debe existir un receptáculo con tapa para depositar los derrames, el cual se mantendra vacio.
- Mantener la bodega y/o los envases a una temperatura ambiente no superior a los 30°C.
- Las sustancias corrosivas deben estar separadas de las sustancias inflamables y venenosas.
- Almacenar recipientes vacíos separados de los llenos, con la señalización correspondiente.

***Métodos de separación de sustancias peligrosas.*** En el almacenamiento se debe considerar la reactividad y/o toxicidad de las sustancias. Para dar una solución al hacinamiento de los productos se debe aplicar el método propuesto por la OMI, clasificación promovida por la ONU; en la cual, a las sustancias se les asigna un número que representa la clase de peligro, haciendo de esta manera el reconocimiento rápido del riesgo que implica una determinada sustancia y sus incompatibilidades en el almacenamiento con otras sustancias. Sobre esto último se da como referencia la tabla de incompatibilidades OMI... Ver Anexo AE...

**4.11.6.2 Utilización de equipos de protección personal [2].** Cuando no es posible ni confiable que el ambiente de trabajo sea completamente seguro controlando los productos químicos en su origen o fuente, se hace necesario que el trabajador use los EPP, siendo los más importantes:

- EN 397, Cascos de seguridad... Ver Figura 36...
- EN 345, Botas y calzado de seguridad... Ver Figura 35...

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUIMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

- EN 166, Anteojos tipo monogafas para salpicaduras químicas y nieblas... Ver Figura 53...
- Caretas de plástico transparente para evitar salpicaduras químicas de mayor envergadura... Ver Figura 33...
- EN 340, Delantales o blusas resistentes a productos químicos.
- EN374, Riesgos químicos. Resistencia a la penetración y permeabilidad frente a productos químicos y microorganismos... Ver Figura 34...
- EN 149, Protección respiratoria... Ver Figura 54...

La etiqueta del contenedor y la hoja de seguridad (MSDS), facilitarán la selección del equipo de protección apropiado tal como muestra el... Anexo AD...


#### **4.11.7** *Medidas preventivas para la manipulación de productos químicos.*

##### **4.11.7.1** *Medidas administrativas.*

- Informar al personal sobre los riesgos, indicios de peligro, procedimientos preventivos y medidas para casos de emergencia.
- Mantener en los lugares de trabajo la cantidad mínima de sustancias, de acuerdo con los requerimientos normales.
- Control de turnos, reducción del tiempo de exposición.
- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo

##### **4.11.7.2** *Medidas de ingeniería.*

- Disponer de buena iluminación.


 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE QUIMICOS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-008		Rev. Original

- Dirigir la ventilación de los equipos hacia el exterior.
- Instalar duchas de emergencia y lava ojos según el número de personas y grado de peligrosidad. Éstas deben permanecer siempre despejadas.
- Alejar todas las posibles fuentes de ignición: calor, llamas, chispas, equipos de radios, entre otros.
- Revisar periódicamente las redes de agua, mangueras, extintores y efectuar una disposición inmediata de ellos ante cualquier eventualidad.
- Lavarse las manos y la cara, preferiblemente en un sitio diferente al puesto de trabajo, antes de ingerir alimentos y cada que se termine una labor.
- Tapar siempre los envases y tanques que contengan sustancias químicas y se encuentren abiertos en los lugares de trabajo, ya que los vapores emitidos son tóxicos.
- La información específica sobre el manejo de los productos químicos, debe estar contenida en la respectiva MSDS.
- Las personas que almacenen y manejen productos químicos deben abstenerse de beber y fumar. Se ubicará señalización con la leyenda: no fumar en las zonas de almacenamiento de productos químicos, especialmente de aquellos inflamables.

**Anexos:**

- Anexo Z: Inventario de productos químicos.
- Anexo AA: Control de almacenamiento de productos químicos.
- Anexo AB: Etiquetas para manejo de sustancias químicas peligrosas.
- Anexo AC: Sistema NFPA de identificación de riesgos.
- Anexo AD: Hoja de seguridad MSDS.
- Anexo AE: Cuadro de separación de las sustancias peligrosas.



 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

#### **4.12 Procedimiento para seguridad en el manejo de calderas**

**4.12.1 Propósito.** Establecer un procedimiento que asegure las instalaciones físicas de la empresa como también la salud de los trabajadores al realizar el manejo y mantenimiento de calderas dentro de las instalaciones de la planta extractora de NEGCORPBIS S.A.

**4.12.2 Alcance.** El presente documento será de aplicación, en los trabajos relacionados con el manejo y mantenimiento de los calderos.


**4.12.3 Responsabilidades.**

##### **Gerencia**

- Cumplir con las disposiciones de las normas que expidan las autoridades competentes y con el reglamento interno de seguridad y salud.

##### **Jefe de mantenimiento**


- Identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo al manejar y dar mantenimiento a calderas en la planta extractora y adoptar las medidas adecuadas para prevenirlos.
- Determinar y conservar dentro de los niveles permisibles las condiciones ambientales del centro de trabajo, empleando los procedimientos que para cada agente contaminante se establezcan en las normas correspondientes.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

- Colocar en lugares visibles del área de calderos, señales de Seguridad e Higiene para la prevención de riesgos, en función de la naturaleza de las actividades que se desarrollen.
- Informar a los trabajadores de los riesgos existentes al manejar y dar mantenimiento de calderos.
- Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo con las actividades que se desarrollan al manejar y dar mantenimiento en los calderos.
- Instalar y mantener en condiciones de funcionamiento, dispositivos permanentes para los casos de emergencia y actividades peligrosas que salvaguardan la vida y salud de los trabajadores, así como para proteger las instalaciones de la empresa.
- Participar en la integración y funcionamiento de las comisiones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo; así como dar facilidades para su óptimo funcionamiento.

### **Trabajador**

- Observar las medidas preventivas de seguridad establecidas en este procedimiento.
- Dar aviso inmediato a los supervisores sobre las condiciones o actos inseguros que observen y de los accidentes de trabajo que ocurran en la planta.
- Participar en los cursos de capacitación y adiestramiento que en materia de prevención de riesgos y atención de emergencias se den dentro de las instalaciones de NEGCORPBIS S.A.
- Utilizar correctamente los EPP necesarios para el manejo y mantenimiento de calderos.
- Cumplir con las medidas de control establecidos en este procedimiento para la prevención de riesgos de trabajo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

- Conocer y cumplir el presente procedimiento.
- Inspeccionar equipos y herramientas antes de usarlos.
- Verificar que las herramientas a utilizarse estén en buen estado.


### **Supervisor de seguridad industrial**

- Realizar el control de trabajo antes de iniciar las labores en el área de calderas, registrar y corregir las situaciones que no cumplan con las disposiciones de seguridad... Ver Anexo V...
- Verificar que se cumpla correctamente con los procedimientos de seguridad al manejar las calderas.
- Inspeccionar que se usen los EPP's adecuadamente, verificar el estado de los mismos y cambiarlos en caso que se encuentren en mal estado.
- Al realizar trabajos de mantenimiento en las calderas, llenar los permisos de trabajo que sean necesarios para actividades que presentan riesgos... Anexo J...

#### **4.12.4 Definiciones.**

*Caldera; Generador de vapor:* Es un aparato que se utiliza para generar vapor de agua o para calentar un fluido en estado líquido, mediante la aplicación de calor producido por la combustión de materiales, reacciones químicas, energía solar o eléctrica, utilizando el vapor de agua o los líquidos calentados fuera del aparato.

*Dispositivo de seguridad [1]:* Es cualquier válvula de seguridad, válvula de alivio de presión diseñado para desahogar una presión, que exceda el valor de calibración o de desfogue establecido para la operación segura del equipo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

*Recipiente sujeto a presión:* Aparato construido para operar con fluidos a presión diferente a la atmosférica, proveniente dicha presión de fuentes externas o mediante la aplicación de calor desde una fuente directa, indirecta o cualquier combinación de éstas.


*Gas licuado de petróleo (GLP):* Es un combustible en cuya composición química predominan los hidrocarburos butano y propano o sus mezclas.

*Presión máxima de trabajo permitida:* Es la más alta presión que, según su diseño o con los espesores actuales, puede resistir un equipo sin deformarse permanentemente, ni presentar fugas.

#### 4.12.5 Referencias. [5]

- Reglamento de Seguridad y Salud Industrial. Decreto 2393. [9]
- Reglamento de Prevención, Mitigación, y Protección contra Incendios, Acuerdo Ministerial N° 0011 del 16 de febrero del 2007, Sustituido por R.O. N° 114 del 2 de Abril del 2009.
- NIOSH (*Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional*). Publicación de NIOSH núm. 86-112: Trabajando en ambientes muy calurosos.
- El código A.S.M.E. para recipientes sujetos a presión.

**4.12.6 Procedimiento [113].** En la operación de un generador de vapor se debe considerar el daño y pérdida de vidas que podrían resultar en caso de un accidente, así como los aspectos económicos que lo acompañan. Uno de los riesgos principales en los dispositivos a presión tal como los generadores de vapor, es la liberación brusca de presión y los daños que esta puede ocasionar.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

**4.12.6.1** *Identificación de los riesgos en el manejo y mantenimiento de calderas.* El principal riesgo que presentan las calderas son las explosiones, las cuales se pueden clasificar en:

*Explosiones físicas por rotura de las partes a presión:* Se produce por la vaporización instantánea y la expansión brusca del agua contenida en el generador, como efecto de la rotura producida en un elemento sometido a presión.


*Explosión química en el hogar (parte interna de la caldera):* Producida por la combustión instantánea de los vapores del combustible acumulado en el hogar.

Para evitar cualquier riesgo inminente y que ponga en peligro la integridad física del equipo y de los operarios en NEGCORPBIS S.A. se recomienda tomar en cuenta los siguientes puntos.

❖ *Puntos de Seguridad.-* Las calderas deben ser inspeccionadas y monitoreadas continuamente para identificar posibles fallas que puedan causar algún accidente. Además de hacer una inspección visual del mismo y verificar el buen estado del generador; tomando en cuenta los siguientes puntos de seguridad.

La seguridad se debe comprobar antes del arranque y después del paro total del generador, verificando que no exista ninguna fuga; además que todos los elementos funcionen correctamente, incluyendo válvulas y conexiones.

Durante la operación no se debe exceder de la presión máxima de diseño. Y cualquier cambio o modificación hecha debe ser registrada y comprobada que no ponga en peligro la integración del equipo.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original


❖ *Seguridad por falta de agua.*- Se debe purgar cada semana los tubos de conducción de agua con el objetivo de eliminar cualquier posible formación de incrustaciones en los mismos ya que la falta de agua en el sistema puede causar sobrecalentamiento, pérdida de propiedades mecánicas y hasta la explosión de los tubos.

Las incrustaciones son un obstáculo al paso del agua, cuando se presenta este problema se sugiere desconectar la fuente de combustión al equipo, dejarlo enfriar y abrir las válvulas para de esta forma permitir la salida de vapores y gases que pueden ser inflamables, los cuales pueden ocasionar un accidente por quemaduras o incluso la muerte.

Hay ocasiones cuando las incrustaciones no es nuestro único problema, existen ocasiones que este problema se atribuye a la bomba de alimentación, la cual no proporciona la presión y el caudal de agua de acuerdo con las características de la bomba.

Se debe comprobar diariamente el funcionamiento general, la ausencia de ruido y vibraciones que afecten a las condiciones normales de la bomba; así como inspeccionar juntas del cuerpo, resorte de presión y niveles de aceite conforme lo especifica el manual de mantenimiento.

❖ *Seguridad por exceso de presión de vapor.*- Dentro de las calderas se encuentran presiones muy elevadas, en ocasiones se incrementa la presión por lo cual se utiliza una válvula de seguridad para liberar el exceso de presión. Es muy importante que la válvula de seguridad funcione en el momento preciso de existir un aumento en la presión, ya que de no ser así puede ocasionar la explosión del generador causando quemaduras e incluso la muerte.

 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original


Se recomienda que la válvula sea abierta mínimo cada 6 meses, esto se puede hacer aumentando la presión del agua en la bomba o manualmente accionando la palanca. También una observación constante para detectar y limpiar toda materia extraña que puede pegarse al asiento de la válvula que impide un buen funcionamiento.

❖ *Seguridad por falla en la flama.*- La combustión instantánea puede ser debida a un fallo de la flama y a un re encendido que provoque la explosión. En ambos casos, además de existir una mayor contaminación puede causar corrosión y el debilitamiento de los componentes. Las posibles causas son fallas en los controles de aire y combustible, fugas, corrosión, fragilización.

Es recomendable conocer el estado de la línea de gas, procediendo a su limpieza o reposición en caso necesario. Realizar una inspección visual del encendido del quemador y forma de la flama, regulando la mezcla aire/combustible en los controles que regulan la mezcla en el caso de presencia de hollín en los humos.

❖ *Puntos de seguridad diversos.*- Periódicamente conforme lo indica el manual de mantenimiento se debe hacer una inspección total del equipo de control, incluyendo la comprobación de la correcta señalización del manómetro general del generador, medidores de presión así como sus displays, termómetros; sustituyéndose en caso de existir diferencias sensibles en la lectura de los mismos. Al igual que la verificación del buen estado del equipo, checando las uniones y conexiones del tubing, el estado de las láminas y la fibra cerámica.

Por lo que se refiere al sistema se purgará cada vez que se deje de utilizar por un tiempo considerable de tiempo con el objeto de conseguir un perfecto estado de limpieza del mismo, evitando de esta forma las incrustaciones en el tubing.

 <b>Operación y Negocios</b> <small>NEGCORPBIS S.A.</small>	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

#### **4.12.6.2** *Utilización de EPP. [2]*


- EN 345, Zapatos de Seguridad... Ver Figura 35...
- EN 407, Guantes para riesgos térmicos. Inflamabilidad, calor por contacto, calor radiante, pequeñas salpicaduras de metal fundido y grandes masas de metal fundido... Ver Figura 34...
- EN 397, Casco de seguridad... Ver Figura 36...
- Faja lumbar.
- Antiparras.
- EN 352-2, Protección auditiva... Ver Figura 40...

#### **4.12.7** *Medidas preventivas para el manejo y mantenimiento de calderas.*

##### **4.12.7.1** *Medidas administrativas.*

- Capacitación, información y formación al personal.
- Permisos de trabajo.
- Planificación y supervisión de trabajos.
- Solo personal autorizado podrá manipular las calderas.
- Por ningún motivo use el oxígeno como sustituto del aire para arrancar generadores u otros equipos.
- Nunca se coloque frente a la descarga de la purga de la válvula de alivio.



 <b>Operación y Negocios</b> NEGCORPBIS S.A.	<b>NEGCORPBIS S.A.</b>	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	PROCEDIMIENTO PARA SEGURIDAD EN EL MANEJO DE CALDERAS	SEGURIDAD INDUSTRIAL
Doc. No: PSI-009		Rev. Original

#### 4.12.7.2 Medidas de ingeniería.

- Las temperaturas de operación del equipo son extremas, por lo tanto debe estar protegido el equipo y, en caso de posible evitar el contacto con personas. [4]
- El sistema de soporte del equipo debe mantenerse en condiciones tales que no afecten la operación segura del equipo, considerando, según se requiera apriete de las partes, corrosión, inestabilidad, vibraciones y nivelación.
- Los aparatos auxiliares de los generadores de vapor, deben mantenerse en condiciones seguras de operación.
- El desahogo de los fluidos a través de las válvulas de seguridad, debe dirigirse a un lugar donde no dañe a las personas ni al área de trabajo.
- El equipo cuenta con aparatos auxiliares, instrumentos de medición de presión y dispositivos de seguridad, de acuerdo con lo siguiente:
  - El rango de los instrumentos de medición de presión abarcan entre 1.5 y 4 veces la presión normal de operación.
  - El punto de ajuste de los dispositivos de seguridad, debe estar de acuerdo con los requisitos para la operación segura del equipo, conforme lo indica el manual de mantenimiento del generador.

#### **Anexos:**

Anexo J: Permiso de trabajo.

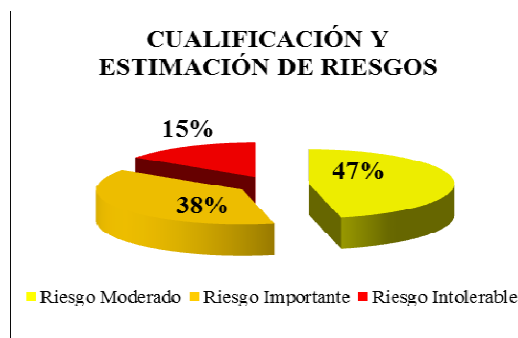
Anexo V: Control de trabajo.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Durante la investigación realizada en los diferentes puestos de trabajo en donde se desarrollan las actividades de producción, se logró identificar los diferentes tipos de riesgos que existen en la planta, los mismos que pueden resultar en accidentes y/o enfermedades profesionales que impiden el desenvolvimiento normal de los trabajadores.
- La evaluación de los diferentes tipos de riesgos están identificados por puestos o áreas de trabajo conforme se detalla en la Matriz de Cualificación o Estimación del Riesgo – Método triple criterio, en la cual los resultados obtenidos determinan que el 47 % de los riesgos corresponden a riesgos moderados, el 38 % a riesgos importantes y el 15 % son de carácter intolerable.



- Los riesgos intolerables representan el 15 % de los riesgos que existen en la planta extractora de NEGCORPBIS S.A., por lo que se ha visto en la necesidad de elaborar el manual, desarrollando los siguientes procedimientos: trabajos en temperaturas elevadas, ruido, riesgos eléctricos, trabajos en altura, trabajos de mantenimiento, espacios confinados, pisos irregulares y resbaladizos, manipulación de químicos y seguridad en el manejo de calderas.

- Con la elaboración del manual se busca incrementar los niveles de calidad de vida de los trabajadores, eliminar o reducir a valores tolerables los riesgos de daños a los trabajadores, a las instalaciones y al ambiente, mediante el mejoramiento de las condiciones de trabajo.
- Se está capacitando a todo el personal de NEGCORPBIS S.A., en la prevención de riesgos y sus posibles efectos en base a cada uno de los procedimientos desarrollados en el manual.
- La empresa a fin de proteger la salud y evitar accidentes proveerá una copia del Manual de Procedimientos al área de planta extractora. Tendrán conocimiento y acceso al Manual todos los trabajadores relacionados con la actividad de extracción de aceite de palma y almendra.

## **5.2. Recomendaciones**

- La elaboración de los procedimientos de seguridad permitirán a la empresa y a los trabajadores realizar todas sus actividades en un ambiente seguro de trabajo.
- La aplicación de los diferentes métodos para la medición y evaluación de riesgos permitirán analizarlos, valorarlos y clasificarlos según el nivel de peligrosidad.
- La aplicación inmediata del Manual de procedimientos de Seguridad Industrial, considerando la importancia del contenido de este estudio, el cual permitirá mejorar las condiciones de seguridad dentro de la empresa.
- Seleccionar correctamente los equipos de protección personal de acuerdo a las diferentes actividades de trabajo, ya que en algunas áreas los trabajadores se encuentran expuestos a condiciones especiales.
- Capacitar y concientizar al personal sobre la importancia de trabajar bajo normas y estándares establecidos en el Manual.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BLAKE, Ronald P. Seguridad Industrial. 1ª ed. México. Editorial Diana, 1998. Pág. 124.
- [2] <http://www.everyoneweb.es/WA/DataFilesprevencion/elementosproteccionpersonalINP.pdf>
- [3] GRIMALDI, J.V. Seguridad Industrial, Representaciones-R.H. Simonds y Servicios de Ingeniería S.A.Madrid: Rialp, 1968. Pág. 221 - 225.
- [4] <http://programa-higiene-seguridad.blogspot.com/2008/09/riesgos.html>.
- [5] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/legislacion-seguridad-laboral.htm>.
- [6] HANDLEY, William. “Manual De Seguridad Industrial”, México, Mc Graw Hill, 1980. Pág. 17 - 158.
- [7] <http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/teces/teces.html>.
- [8] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957, 2005.
- [9] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Quito, 2000.
- [10] INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Guía Básica de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo. Coca - Orellana, 2007.
- [11] [http://www.paritarios.cl/prevencion\\_de\\_riesgos.htm](http://www.paritarios.cl/prevencion_de_riesgos.htm)
- [12] LLANES, Jesús S. “Análisis de Riesgo Industrial”, Publicado por Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 2002. Pág. 86.
- [13] STORCH, José M. “Manual De Seguridad Industrial”, México, Mc Graw Hill/

Interamericana de España, SA. 1998. Pág. 24 – 223.

- [14] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Reglas-Normas-y-Procedimientos-De-Seguridad/2554720.html>
- [15] <http://www.seguridadindustrial.org/>
- [16] NIOSH 1986. Criterios para una exposición recomendada estándar profesional a entornos calientes.
- [17] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/LUGARES TRA/Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de.doc>
- [18] [http://www.carreteros.org/legislacióna/seguridad/condiciones/rd286\\_06/otros/rd1316\\_89.htm](http://www.carreteros.org/legislacióna/seguridad/condiciones/rd286_06/otros/rd1316_89.htm)
- [19] NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial. Métodos, Tiempos y Movimientos. Novena Edición. Alfaomega. Pág. 266.
- [20] CORTÉS DÍAZ, José María. Seguridad e Higiene del trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos de Trabajo. Tercera Edición. Pág. 178.
- [21] [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_369.pdf&sa](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_369.pdf&sa)
- [22] [http://www.mtas.es/insht/practice/G\\_lugares.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/G_lugares.htm)
- [23] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/ALTURA/NTP 123.doc>
- [24] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/ALTURA/NTP 124.doc>
- [25] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/ALTURA/NTP 300.doc>
- [26] <http://www.coordinador-de-seguridad.com/ALTURA/NP Trabajos sobre Cubiertas I.pdf>

## BIBLIOGRAFÍA

- BLAKE, Ronald P. Seguridad Industrial. 1ª ed. México. Editorial Diana, 1998. Pág. 124.
- GRIMALDI, J.V. Seguridad Industrial, Representaciones-R.H. Simonds y Servicios de Ingeniería S.A.Madrid: Rialp, 1968. Pág. 221 - 225.
- HANDLEY, William. “Manual De Seguridad Industrial”, México, Mc Graw Hill, 1980. Pág. 17 -158.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957, 2005.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Quito, 2000.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL, Guía Básica de Información de Seguridad y Salud en el Trabajo. Coca - Orellana, 2007.
- LLANES, Jesús S. “Análisis de Riesgo Industrial”, Publicado por Universidad Central de Venezuela, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, 2002. Pág. 86.
- STORCH, José M. “Manual De Seguridad Industrial”, México, Mc Graw Hill/ Interamericana de España, SA. 1998. Pág. 24 – 223.

## LINKOGRAFÍA

- **Elementos de protección personal**

<http://www.everyoneweb.es/WA/DataFilesprevencion/elementosproteccionpersonalINP.pdf>  
2012-03-24

- **Higiene y Seguridad Industrial**

<http://programa-higiene-seguridad.blogspot.com/2008/09/riesgos.html>  
2011-07-22

- **Legislación y normas de seguridad laboral**

<http://www.coordinador-de-seguridad.com/legislacion-seguridad-laboral.htm>  
2011-10-23

- **Medición de ruido.**

<http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/teces/teces.html>  
<http://www.ruidos.org/Documentos/sonometros.html>  
2011-10-15

- **Prevención de riesgos**

[http://www.paritarios.cl/prevencion\\_de\\_riesgos.htm](http://www.paritarios.cl/prevencion_de_riesgos.htm)  
2011-11-08

- **Reglas, Normas y Procedimientos de Seguridad Industrial**

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Reglas-Normas-y-Procedimientos-De-Seguridad/2554720.html>  
2011-09-16

- **Seguridad Industrial**

<http://www.seguridadindustrial.org/>  
2011-06-17