



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de
Tuxtla Gutiérrez



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO CAMPUS TUXTLA GUTIÉRREZ.

TRABAJO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO
PARA EL FACTOR DE CONTROL DE RIESGOS DE ACTIVIDADES EFECTUADAS
EN LA PLANTA POTABILIZADORA “CIUDAD DEL AGUA”.

INGENIERÍA QUÍMICA

PRESENTA:

- OCHOA RAMOS RENE ALEXANDRO (16270887)
- SÁNCHEZ CARBALLO FERNANDO MAXIMILIANO (17270609)

ASESOR INTERNO:

ING. FERRER GONZÁLEZ RODRIGO.

ASESOR EXTERNO:

ING. CALDERÓN ESCOBAR JESÚS ALEJANDRO.

PERÍODO: ENERO – JUNIO.

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS A 07 DE JUNIO DEL 2022

RESUMEN.

El presente informe técnico de residencia profesional presenta lo desarrollado en transcurso del proyecto “Manual de procedimientos de seguridad e higiene del trabajo para el factor del control de riesgos de actividades efectuadas en la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.

Este manual de seguridad e higiene en el trabajo presenta las recomendaciones y advertencias técnicas para la mitigación de riesgos en las operaciones o procesos que se realizan dentro de la planta potabilizadora “Ciudad del agua”, en base a la Normas Oficiales Mexicanas de salud y seguridad en el trabajo. El presente documento se divide en tres

- a) Información seguridad e higiene en el trabajo, para los procesos de las actividades que se realizan dentro de la planta en las que se incluyen:
 1. Mantenimiento eléctrico, de equipos manuales, de los EPP, equipos a presión y de maquinaria pesada.
 2. Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
 3. Operaciones de equipos manuales, equipos a presión y de maquinaria pesada.
 4. Uso de un plan interno y externo de emergencias.
- b) Evaluación de la aplicación de las Normas Oficiales Mexicanas de salud y seguridad en el trabajo, aplicadas en la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.
- c) Información sobre riesgos de salud en el trabajo y acciones de primeros auxilios.

Los riesgos en una planta potabilizadora o de tratamientos de aguas residuales son múltiples y pueden variar según la especificidad del proceso de tratamiento de aguas residuales implementado. En todos casos, consideramos las acciones preventivas siguientes:

- 1- Adquirir y mantener funcionales los equipos y materiales de seguridad,
- 2- Identificar y señalar con pancartas los riesgos potenciales en las diferentes zonas operativas,
- 3- Indicar los números telefónicos locales de emergencia (ambulancias, bomberos, cruz roja, hospitales, etc.) incorporando la dirección detallada de la planta purificadora de agua, esto para reducir los tiempos de intervención,
- 4- Capacitar el personal sobre las técnicas de primeros auxilios.

Esperemos que este documento, contribuya a reducir los riesgos para todos los trabajadores que laboran dentro del centro de trabajo.

AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos eternamente a Dios por siempre estar presentes en nuestras vidas y en la de nuestras familias, por siempre guiarnos por el camino del bien y la rectitud, con fortaleza, coraje y sabiduría.

Ha nuestros padres por su amor, comprensión y entrega, por brindarnos su apoyo incondicional en cada meta propuesta en nuestras vidas, de igual manera por ayudarnos a superar cada uno de los obstáculos que se nos han presentado en nuestra vida.

Ha nuestros familiares y amigos que nos han apoyado en esta etapa de la vida, brindándonos su apoyo, cariño y comprensión.

Al ingeniero Rodrigo Ferrer Gonzales, por su apoyo mostrado en nuestro proyecto en sus consejos y asesoramiento para la estructuración del informe técnico y por estar dispuesto a compartir sus conocimientos y tiempo para continuar con el presente proyecto.

Al ingeniero Jesús Alejandro Calderón Escobar, por darnos la oportunidad de realizar el presente proyecto, por su apoyo en el transcurso de la residencia profesional, además de brindarnos aportes técnicos para el proyecto.

Y a todos los trabajadores de la planta potabilizadora “Ciudad del Agua”, por el compañerismo y amabilidad que nos brindaron a lo largo de esta residencia.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.2. OBJETIVOS.....	16
1.2.1. OBJETIVO GENERAL:.....	16
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	16
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	19
2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA EMPRESA.....	20
2.2. MISIÓN Y VISIÓN.....	21
2.2.1. MISIÓN.....	21
2.2.2. VISIÓN.....	21
2.3. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	21
2.4. SECTOR, CÁMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE.....	21
2.5. REGISTRO FEDERAL DE CAUDANTES.....	21
2.6. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.....	22
2.7. INSTRUMENTO JURÍDICO DE CREACIÓN O CONSTITUCIÓN.....	22
2.8. DOMICILIO PARA OÍR NOTIFICACIONES.....	22
2.9. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	23
CAPÍTULO III: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO.....	24
3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLANTA.....	25
3.2. COORDENADAS DEL PREDIO.....	26
3.3. COLINDANCIAS DEL PREDIO.....	26
3.4. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.....	27
3.6. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS NECESARIOS PARA SU OPERACIÓN.....	28
2.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA POTABILIZADORA TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.....	33
CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO.....	34
4.1. MARCO NORMATIVO DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	35
4.2. NOM-019-STPS-2011, CONSTITUCIÓN, INTEGRACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	38

4.2.1. COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.	39
4.2.2. COORDINADOR, SECRETARIO Y VOCALES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.	39
4.2.3. ACTA CONSTITUTIVA DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE.	40
4.2.4. RECORRIDOS DE VERIFICACIÓN.	40
4.2.5. CAPACITACIÓN DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EL TRABAJO.	42
4.3. NOM-030-STPS-2009, SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD.	42
4.2.3. UNIDADES DE VERIFICACIÓN.	44
4.3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.	44
4.4. RIESGOS LABORALES.	46
4.4.1. FACTORES DE RIESGO LABORALES.	46
4.4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.	47
4.2.3. FASES DE EVALUACIÓN DE RIEGOS.	47
4.5. BRIGADAS DE EMERGENCIAS.	48
4.5.1. FORMACIÓN JERÁRQUICA DE LAS BRIGADAS.	48
CAPÍTULO V: COLORES Y SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.	49
5.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.	50
5.1.1. UBICACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.	50
5.1.2. TIPOS DE SEÑALES.	50
5.1.3. FORMAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.	58
5.2. COLORES DE SEGURIDAD Y COLORES CONTRASTANTES.	59
5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCTOS EN TUBERÍAS.	62
5.3.1. FORMA DE APLICACIÓN DEL COLOR DE SEGURIDAD EN TUBERÍAS.	62
5.3.2. IDENTIFICACIÓN INTERNA DE SEGURIDAD TUBERÍAS DE LA PLANTA “CIUDAD DEL AGUA”.	63
5.5. ROMBO DE SEGURIDAD O ROMBO NFPA 704.	65
5.6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.	66
CAPÍTULO VI: EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	68
6.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	69
6.2. PROCEDIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	69
6.2.1. USO, LIMITACIONES Y REPOSICIONES.	69

6.2.2. REVISIÓN, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO.....	70
6.3. ANÁLISIS DE RIESGOS PARA DETERMINAR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	71
6.4. CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	75
6.4.1. CASCOS DE PROTECCIÓN.....	75
6.4.2. CALZADO DE PROTECCIÓN.....	77
6.4.3. PROTECCIÓN PERSONAL RESPIRADORES.....	78
CAPITULO VII: EVALUACIÓN SITUACIONAL DE LA PLANTA “CIUDAD DEL AGUA...	82
7.1. HOJA DE REPORTES POR DEPARTAMENTOS.....	83
7.2. EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA.....	94
CAPITULO VIII: IDENTIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD DE RIESGOS DE LA EMPRESA, POR EL USO U OPERACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS.....	95
8.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....	96
8.2. PERÍMETROS INTERNOS	105
8.3. EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE RIESGOS	105
8.4. ÁREA DE SEGURIDAD.....	106
8.5. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD	107
8.6. NORMAS DE SEGURIDAD POR ÁREAS.....	109
CAPITULO IX: PLAN INTERNO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	111
9.1. ORGANIZACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES	112
9.2. ESTRUCTURA DE LAS BRIGADAS EN CASO DE EMERGENCIA	113
9.3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DE LAS BRIGADAS	114
9.4. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA, QUE CUENTA LA PLANTA.....	120
9.5. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS (ANTES, DURANTE Y DESPUÉS).	120
9.6. ALARMA Y COMUNICACIÓN.....	126
9.7. RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION (SEGURO A TERCEROS).....	127
9.8. PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	128
CAPITULO X: PLAN EXTERNO DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.....	129
10.1. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN CON DEPENDENCIA LOCALES ESTATALES Y OTRAS INSTITUCIONES.....	130

10.2. DIRECTORIO DE DEPENDENCIA E INSTITUCIONES LOCALES Y ESTATALES DE EMERGENCIAS.	130
10.3. PROGRAMA DE PRACTICAS DE SIMULACROS.	131
CAPITULO XI: SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	133
11.1. OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	134
11.2. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	134
11.3. PROTECTORES DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	135
11.4. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.	135
11.5. GUÍA DE REFERENCIA DE PROTECTORES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.	136
APÉNDICE A	140
A.1. TARJETA DE AVISO.	140
A.1.2. DIMENSIONES DE LAS TARJETAS DE AVISO	141
CAPITULO XII: MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.	142
12.1. PLAN DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.	143
12.2. ANÁLISIS DE RIESGO POTENCIAL PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	143
12.2.1. TIPOS DE OPERACIONES QUE SE REALIZAN EN EL MANTENIMIENTO A LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS.	144
12.2.2. POSIBLES RIESGOS A LOS QUE SE EXPONE EL PERSONAL.	144
12.3. UBICACIÓN DEL EQUIPO ELÉCTRICO, ZONA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD, DE ACUERDO A LA TENSIÓN ELÉCTRICA Y LAS FALLAS PROBABLES.	145
12.4. PREVENCIÓN DE ACTOS O CONDICIONES INSEGURAS:	147
12.4.1. PROTECCIONES EXISTENTES, REQUERIDAS DE ACUERDO A LOS POSIBLES RIESGOS EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.	148
12.5. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	148
12.5.1. PROCEDIMIENTOS PARA LA SELECCIÓN Y USO DEL EQUIPO DE TRABAJO, MAQUINARIA, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN AISLANTE.	149
12.5.2. PROCEDIMIENTOS PARA LA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TEMPORAL.	149
12.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	150
12.7. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	152

12.8. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE LA PLANTA “CIUDAD DEL AGUA”	154
12.8.1. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN.	154
12.8.2. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN MEDIA TENSIÓN.	155
12.8.3. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN ALTA TENSIÓN.....	155
12.9. ACCIONES DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASOS DE ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA.	156
12.9.1. COMO PROCEDER O ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO.	157
12.9.2. RECOMENDACIONES EN CASO DE ACCIDENTES EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	157
12.9.3. TRATAMIENTO EN CASO DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS.	158
CAPITULO XIII: OPERACIONES DE SOLDADURA Y CORTE, CON HERRAMIENTAS MANUALES.....	159
13.1. OPERACIONES DE SEGURIDAD PARA PROCESOS SOLDADURA Y CORTE.....	160
13.1.1. ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES PARA EL PROCESO DE SOLDADURA Y CORTE.....	160
13.1.2. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.....	161
13.1.3. REQUISITOS PARA EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.....	162
13.1.4. REQUISITOS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	162
13.1.5. REQUISITOS DEL PROCEDIMIENTO DE RESCATE DE UN TRABAJADOR DURANTE ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE EN ALTURAS Y SUBTERRÁNEOS.....	165
13.2. HERRAMIENTAS MANUALES.	165
13.2.1. RECOMENDACIONES GENERALES.	166
13.2.2. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS.....	166
13.3. MAQUINAS PORTÁTILES.	171
13.3.1. MÁQUINAS PORTÁTILES DE HERRAMIENTA ROTATIVA.....	172
13.3.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN.	177
13.4. MÁQUINAS HERRAMIENTAS.....	178

13.4.1 MÁQUINAS HERRAMIENTAS DESTINADAS AL MECANIZADO DE METALES.	179
13.4.2. MÁQUINAS CONVENCIONALES DE CARPINTERÍA.	182
13.5. OPERACIONES DE SOLDADURA Y CORTE.	186
13.5.1. SOLDADURA ELÉCTRICA Y CORTE POR ARCO DE PLASMA.	186
13.5.2. SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE.	190
13.5.3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO HIGIÉNICO EN OPERACIONES DE SOLDADURA.	193
CAPITULO XIV: CONDICIONES DE SEGURIDAD PARA RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN.	196
14.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPITULO.	197
14.2. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN.	197
14.3. LISTADO DE LOS EQUIPOS.	198
14.4. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS.	198
14.4.1. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN I.	198
14.4.2. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN II.	199
14.4.3. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN III.	200
14.5. PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE REVISIÓN Y MANTENIMIENTO A LOS EQUIPO.	202
14.6. PROCESAMIENTO PARA LA OPERACIÓN, REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.	202
14.6.1. OPERACIÓN.	202
14.6.2. REVISIÓN.	203
14.6.3. MANTENIMIENTO.	203
14.7. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS.	204
14.7.1. CONDICIONES GENERALES.	204
14.7.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS.	205
14.8. PRUEBAS DE PRESIÓN Y EXÁMENES NO DESTRUCTIVOS.	206
14.9. PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIA.	208
14.10. CAPACITACIÓN.	209
CAPITULO XV: MANEJO ADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.	210
15.1. MANEJO ADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS SULFATO DE ALUMINIO, POLÍMERO OPTIFLOC 1630 Y OPTIFLOC C-1592 RSP	211

15.1.1. RIESGOS QUÍMICOS.	211
15.1.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SECTOR QUÍMICO.	212
15.1.3. RECOMENDACIONES GENERALES	212
15.1.4. AGENTES QUÍMICOS.	213
15.1.5. MEDIDAS PREVENTIVAS.	213
15.1.6. MANEJO DE RESIDUOS	214
15.1.7. ANÁLISIS DE RIESGOS DENTRO DE LA PLANTA POTABILIZADORA (APP) CUIDADO DEL AGUA JUAN SABINES GUTIÉRREZ	218
15.1.8. PROCESO PARA LA RECEPCIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO (SAL).....	219
15.1.9. PROCESO PARA LA RECEPCIÓN DE POLÍMERO OPTIFLOC Y OPTIFLOC C- 1592 RSP.....	220
15.1.10. PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DEL POLÍMERO AL 0.5 % OPTIFLOC 1630.....	221
15.2. PROCEDIMIENTO DE CARGA Y CONEXIÓN DE GAS CLORO.	222
15.2.1. PROPIEDADES, QUÍMICAS Y FÍSICAS.	223
15.2.2. CILINDROS Y CONTENEDORES DE TONELADA.	223
15.2.3. PROCEDIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA.....	225
15.2.4. PROCEDIMIENTO DE LA DESCONEXIÓN-CONEXIÓN DE CILINDROS DE GAS CLORO.	227
15.3. PROGRAMA PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.	230
15.4. REQUISITOS GENERALES.	231
15.5. REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES.....	233
15.6. REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS.	233
CAPITULO XVI: MANUAL DE PRIMEROS AUXILIOS	234
16.1. INTRODUCCIÓN A PRIMEROS AUXILIOS.....	235
16.1.1. PRIMER RESPONDIENTE.	235
16.2. EVALUACIÓN DE LA ESCENA, SEGURIDAD Y SITUACIÓN.	236
16.3. EVALUACIÓN DE LESIONADO.....	237
16.3.1. EVALUACIÓN INMEDIATA O SIMULTANEA.	237
16.3.2. EVALUACIÓN PRIMARIA.	238

16.3.3. EVALUACIÓN SECUNDARIA.....	238
16.4. SIGNOS VITALES.....	239
16.5. OBSTRUCCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.....	244
16.5.1. MANIOBRA HEIMICH.....	246
16.5.2. MANIOBRA DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VIA AEREA.....	247
15.5.3. MANIOBRA DE DESOSTRUCION DE VIAS RESPIRATORIAS EN PACIENTE INCONCIENTE.....	247
16.5.4. TÉCNICAS PARA ABRIR VÍAS AÉREAS.....	248
16.6. RESPIRACIÓN DE SALVAMIENTO.....	249
16.7. REANIMACIÓN CARDIO PULMONAR (RCP).....	250
16.8. HERIDAS Y HEMORRAGIAS.....	252
16.8.1. HERIDAS.....	252
16.8.2. HEMORRAGIAS.....	253
16.8.3. PREPARACIÓN DE TORNIQUETE.....	255
16.9. ESTADO DE SHOCK.....	256
16.10. ESGUINCES Y LUXACIONES.....	257
16.11. FRACTURAS.....	257
16.12. VENDAJES.....	258
16.12.1. TIPOS DE VENDAJE.....	259
16.13. URGENCIAS AMBIENTALES.....	261
16.13.1. QUEMADURAS.....	261
16.13.2. LESIONES CUTÁNEA POR FRIO.....	265
16.13.3. LESIONES SISTEMÁTICAS POR FRIO.....	265
16.14. PADECIMIENTOS MÉDICOS MAS COMUNES EN URGENCIAS.....	266
16.14.1 CONVULSIONES Y EPILEPSIA.....	266
16.15. INTOXICACIONES Y ENVENENAMIENTOS.....	271
16.16. LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE LESIONADOS.....	272
16.17. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	273
CAPITULO XVII: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	274
17.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	275
17.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	275
CAPITULO XVIII: CONCLUSIÓN DEL PROYECTO.....	279

18.1. CONCLUSIONES.	280
8.2. RECOMENDACIONES.	281
8.3. COMPETENCIAS DESARROLLADAS.	281
8.4. BIBLIOGRAFÍAS.	282
ANEXOS.	283
ANEXO I: HOJA DE DATOS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.	284
ANEXO II: FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	299
ANEXO III: FOTOGRAFÍAS DE LAS ÁREAS DE TRABAJO.	304
ANEXO IV: RADIO DE AFECTACIÓN POR RIESGO QUÍMICO.	308
ANEXO V PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO.	309
ANEXO VI: PLANO DE CONJUNTO.	316

INTRODUCCIÓN.

La seguridad e higiene en el sector industrial brinda normas para la organización y planeación de formas de protección en los centros de trabajo, esto para prevenir acciones que provoquen accidentes en las actividades diarias de cada trabajador de la empresa.

Dentro de las medidas de protección que se toma dentro de la seguridad e higiene en trabajo, se encuentra el mantenimiento y controles de calidad de los elementos de protección personal de cada trabajador de industria.

La seguridad e higiene en el sector industrial tiene como objetivo el proteger y preservar la salud y el bienestar de la integridad física de los trabajadores de acuerdo con dictámenes diseñados para las condiciones de trabajo en los cuales se laboren.

Los riesgos que pueden ocurrir en las áreas de trabajo se dividen en cinco tipos:

- **Riesgos químicos:** El riesgo químico es la posibilidad que tiene un trabajador a sufrir un determinado daño derivado de la exposición a agentes químicos, en el centro de trabajo. Esta exposición viene determinada por el contacto de éste con el trabajador, normalmente por inhalación o por vía inhalatoria o por vía dérmica
- **Riesgos biológicos:** El riesgo biológico es la posible exposición que tiene el trabajador en el centro laboral a microorganismos que puedan dar como resultados a enfermedades. Su transmisión puede ser por vía respiratoria, digestiva, sanguínea, piel muerta o mucosas. Se puede dar, por ejemplo, en un quirófano, en un servicio de urgencias de un hospital, laboratorios.
- **Riesgos físicos:** El riesgo físico es un agente o factor que puede provocar o causar daños con o sin contacto físico. Se pueden llegar a clasificar como riesgo laboral o riesgo ambiental. Los factores físicos incluyen riesgos radiación, estrés por calor o frío, riesgo de vibración, riesgo de ruido, riesgo por presión y riesgo por iluminación.
- **Riesgos ergonómicos:** Son los que derivan de una inadecuada posición o postura durante el desarrollo del trabajo. Algunos ejemplos pueden ser: un telefonista en un centro de llamadas que dispone de pinganillo; un administrativo que se sienta en una silla excesivamente reclinada; o, una recepcionista con la pantalla de su ordenador a una altura inadecuada.
- **Riesgos psicosociales:** Son los que pueden derivar situaciones tales como tener una carga excesiva de trabajo, soportar un desmesurado nivel de exigencia por parte de sus superiores, entre otros. Pues, estas situaciones pueden desembocar en que el trabajador sufra ansiedad, depresión, insomnio, fatiga mental, etc.
- **Riesgos eléctricos:** A grandes rasgos, un riesgo eléctrico se genera en todas las tareas que implican el uso de instalaciones eléctricas de baja, media y alta tensión. La principal característica del riesgo eléctrico es que no se nota a simple vista. ¿Qué significa esto? Sabemos de su existencia a partir de sus efectos en la productividad de los centros de trabajo. No obstante, es imposible, por ejemplo, caracterizarla

físicamente y la única forma de percibirla físicamente conlleva accidentes. Por ello, se trata de un riesgo que no podemos ignorar.

- **Riesgos mecánicos:** Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos.

La Ley Federal del Trabajo en el Artículo 473, define riesgo de trabajo, como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo; mientras que en Artículo 474, dice que: accidente de trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Estos riesgos laborales les causan pérdidas económicas y sociales significativas a las industrias. Por lo tanto, se hace necesario que las empresas establezcan normas y programas de seguridad para evitar accidentes.

Actualmente la importancia de la salud y seguridad en el trabajo se basa en la agrupación de conocimientos científicos y tecnológicos que se destinan a la localización, evaluación, control y prevención de las causas de riesgos laborales a que se exponen los trabajadores en el acercamiento de sus actividades en su sector de trabajo.

Para obtener las mejoras necesarias en la optimización de la seguridad en el sector laboral se establece la necesidad de elaborar un programa para capacitación de trabajadores.

La idea central de tener un programa de salud e higiene laboral es salvaguarda la vida y la salud del trabajador. Los procedimientos de higiene y cobertura industrial cubren la identificación, evaluación y control de los agentes nocivos y los factores de riesgo en el lugar de trabajo y, en determinadas circunstancias, la modificación de la integridad física y psicológica del lugar de trabajo de las personas.

la enfermedad de trabajo se define en el Artículo 475 de la misma ley como: todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

La salud y la seguridad en el trabajo es una cuestión esencialmente de condiciones laborales. Obtener las mejoras necesarias y proteger a los trabajadores contra cualquier accidente o riesgo en el trabajo hará que se tenga un menor ausentismo y un mayor aprovechamiento de recursos laborales, además de aumentar la calidad de vida de los trabajadores, por lo que esta tarea exige organización dentro del centro de trabajo para que seamos monitores estratégicos y actuemos anticipadamente evitando así accidentes e incidentes de trabajo que afecten a los colaboradores y/o a la misma planta. Este manual tiene como proyección otorgar información de lineamientos y normas para la prevención de riesgos que pueda poner en peligro la integridad física y de salud de los trabajadores de cada sector de la planta.



CAPÍTULO I: CARACTERIZACIÓN DEL
PROYECTO.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Al ver una inexistencia de un manual que contemple los lineamientos y normas de seguridad e higiene para las actividades que realiza cada operario dentro de la planta “Ciudad del Agua”, se expone a condiciones deficientes de seguridad laboral por falta de medidas de precaución y de protección personal inadecuadas.

Para evitar posibles problemas de riesgos en un futuro, se realiza el siguiente informe de residencia con la finalidad de que los trabajadores realicen un trabajo más eficiente ajustándose a las “NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”

También con el cual se planea reducir el porcentaje de riesgos que se puedan presentar en la planta “Ciudad del Agua” y un ambiente más sano para los trabajadores

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un manual de procedimientos de seguridad e higiene del trabajo que permita controlar y reducir riesgos laborales en las actividades efectuadas en la planta potabilizadora “Ciudad del Agua” en cumplimiento a las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1- Establecer los dispositivos necesarios de intervención en situaciones de emergencia, así como la coordinación de todos los elementos que deban participar.
- 2- Preparar a los empleados para hacer frente en forma más efectiva a situaciones de emergencia que pudiesen presentarse a través del establecimiento de mecanismos y procedimientos de actuación que minimicen los efectos destructivos en la eventualidad de un desastre.
- 3- Establecer una guía para la evaluación del cumplimiento de la Normatividad en seguridad y salud en el trabajo, con forme dicta la Nom-030-STPS-2009.
- 4- Establecer las condiciones de seguridad y los sistemas de protección y dispositivos para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de trabajo que genere la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo, en base a la NOM-004-STPS-1999.
- 5- Proporcionar los requisitos para la selección, uso y manejo de equipo de protección personal, para proteger a los trabajadores de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su salud, en base a la NOM-017-STPS-2001.

- 6- Establecer procedimientos de seguridad e higiene para el manejo adecuado de Sulfato de Aluminio líquido y polímero OPTIFLOC 1630 Y OPTIFLOC C-1592, para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y evitar daños al centro de trabajo, tomando como base lo establecido en la NOM-005-STPS- 1998
- 7- Establecer un procedimiento de carga y descarga de cilindros contenedores de gas cloro, además de establecer un procedimiento de desconexión-conexión de cilindros de gas cloro, en base a la NOM-005-STPS-1998 Y NOM-020-STPS-2011.
- 8- Realizar un análisis de riesgo potencial del mantenimiento de las instalaciones eléctricas, con el fin de establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para la realización de las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el centro de trabajo, a fin de evitar accidentes al personal responsable de llevarlas a cabo y a personas ajenas a dichas actividades que pudieran estar expuestas, en base a la NOM-029-STPS 2005.
- 9- Establecer los requerimientos mínimos para los procedimientos de seguridad, para el manejo y funcionamiento de los recipientes sujetos a presión en el centro de trabajo, esto para la prevención de riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones, en base a la NOM-020.STPS-2011.
- 10- Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, en base a la NOM-026-STPS-2008.
- 11- Establecer condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para prevenir riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte, en base a la NOM-027-STPS-2008.
- 12- Elaborar los procedimientos de primeros auxilios requeridos para la atención oportuna e inmediata, en caso de emergencia en base a los riegos potenciales dentro de la planta.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La planta potabilizadora “Ciudad del agua” perteneciente al Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, no cuenta con un manual de seguridad e higiene vigente que establezca normas y lineamientos para la protección y seguridad de cada trabajador que opera en la planta, arriesgándose a posibles accidentes que provoquen un daño a la integridad física y de salud de cada trabajador que se encuentre operando en la planta.

Los accidentes causan pérdidas económicas y sociales significativas. Por lo tanto, se hace necesario que las empresas establezcan normas y programas de seguridad para evitar accidentes.

El manual servirá como apoyo para la comprensión de las normas y lineamientos a seguir para la prevención de riesgos en el sector de trabajo.

Al contar con un manual de Seguridad de Higiene la planta se beneficiará de la capacitación del personal operario de la misma, ya que evitará el uso inadecuado de equipos de protección, además evitará acciones que pongan en riesgo la vida de los trabajadores, asimismo de ser un requisito ante las autoridades gobierno.



CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DE
LA EMPRESA.

2.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA EMPRESA.

Tuxtla Gutiérrez fue una de las primeras poblaciones capitales de estado en contar con agua entubada mediante el aprovechamiento de manantiales. Durante un largo periodo pareció ser suficiente para dotar a la población y aún regar parques y jardines, así como para alimentar las fuentes ubicadas en todos los barrios, de donde se surtían los pobladores que carecían de servicios en sus hogares.

El problema de la escasez en época de estiaje continua y en busca de soluciones se obtiene un crédito para la obra de construcción de una galería filtrante en La Chacona y su tubería de conducción, en el año 1937, con capital del Gobierno del Estado, el Banco Hipotecario Urbano y de Obras Públicas y el Ayuntamiento. Con lo que se abastece a la ciudad con 50 litros por segundo que en esa época tenía 20,000 habitantes.

De 1954 a 1957: Ante la demanda de una ciudad de 35,000 habitantes, que necesitaba 132 litros por segundo y solo podía abastecer en época de lluvias un total de 105 lts/seg, se realizó un estudio de 12 alternativas para proveer de agua a Tuxtla, siendo la alternativa más viable y económica el construir una galería filtrante en el río Santo Domingo para surtir por bombeo mediante líneas de conducción y 3 rebombes (que hoy llamamos línea antigua) y una nueva conducción de La Chacona a la ciudad.

De 1970 a 1980: Debido a la continuidad de los problemas basados en la falta de abastecimiento por la creciente demanda (66,000 habitantes) se instalan nuevos equipos de bombeo en las estaciones de Santo Domingo, que permiten aprovechar su máxima capacidad de 200 lts. Por seg. Se inicia el programa de seccionamiento de la red con sus tanques reguladores y la conducción al tanque de La Lomita de 3,000 mts. Cúbicos, pero la obra más importante sin lugar dudas es la construcción de la planta potabilizadora para tratar 500 L.P.S. Cabe mencionar que en esta época el sistema era parte de la Junta Federal de Agua Potable (SRH, SARH, SAHOP) hasta 1979.

De 1981 a 1985: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Chiapas: Tuxtla es una ciudad de 150,000 habitantes a finales de los setenta. El problema más palpable en esta época es el escaso sistema de drenaje que hay en la ciudad y que en época de lluvias su capacidad se ve rebasada por la cantidad de líquido de las avenidas. Se hace la obra del cárcamo de Santo Domingo y la planta potabilizadora dos, para asegurar el abastecimiento a Tuxtla de un gasto máximo de 1,000 litros por segundo.

De 1985 a 1995: Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, desde 1986. Se realizan las obras de la Barcaza sobre el río Grijalva para abastecer en época de estiaje con 500 litros por segundo más y el tanque sedimentador en la captación

del río Santo Domingo para apoyar en la labor de las plantas potabilizadoras en la época de lluvias.

De 1995 a 2000: Actualmente se cuenta con cinco captaciones río Grijalva, río Santo Domingo, La Chacona, San Agustín, y Rancho Viejo, con las que se captan y distribuyen 1,250 litros por segundo a más de 100,000 tomas domiciliarias.

2.2. MISIÓN Y VISIÓN.

2.2.1. MISIÓN.

El Agua ha sido siempre un elemento principal en el desarrollo de toda civilización, por eso es importante establecer políticas de planeación, técnicas y financieras para alcanzar un crecimiento generalizado, sostenido y sustentable lo cual nos permita dotar de servicios con calidad, cantidad y continuidad en todos los sectores de la población y promoviendo además una cultura del agua y respeto a la biodiversidad para un convivio equilibrado, elevando la calidad de vida de la población.

2.2.2. VISIÓN.

Ser una instancia de continua modernización, eficiente y productiva, capaz de mantener la sustentabilidad y equilibrio entre el entorno ecológico y los centros urbanos demandantes de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, con el fin de elevar la calidad de vida de sus habitantes y preservar este vital líquido para las generaciones futuras, así como ofrecer a la Ciudadanía un servicio de calidad en el suministro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, concientizando a la población del uso racional y la preservación del agua como elemento indispensable en la vida.

2.3. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

Ayuntamiento Municipal Constitucional de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a través del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SMAPA) de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.4. SECTOR, CÁMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE.

Ayuntamiento Municipal de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

2.5. REGISTRO FEDERAL DE CAUDANTES.

R.F.C. SMA851212RLO

2.6. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA.

Las actividades fundamentales del Organismo Operador consisten en la captación, conducción, potabilización, distribución y suministro de agua a la población del municipio de Tuxtla, Gutiérrez Chiapas, así como, prestar los servicios de alcantarillado y tratamiento de agua residual del municipio antes mencionado.

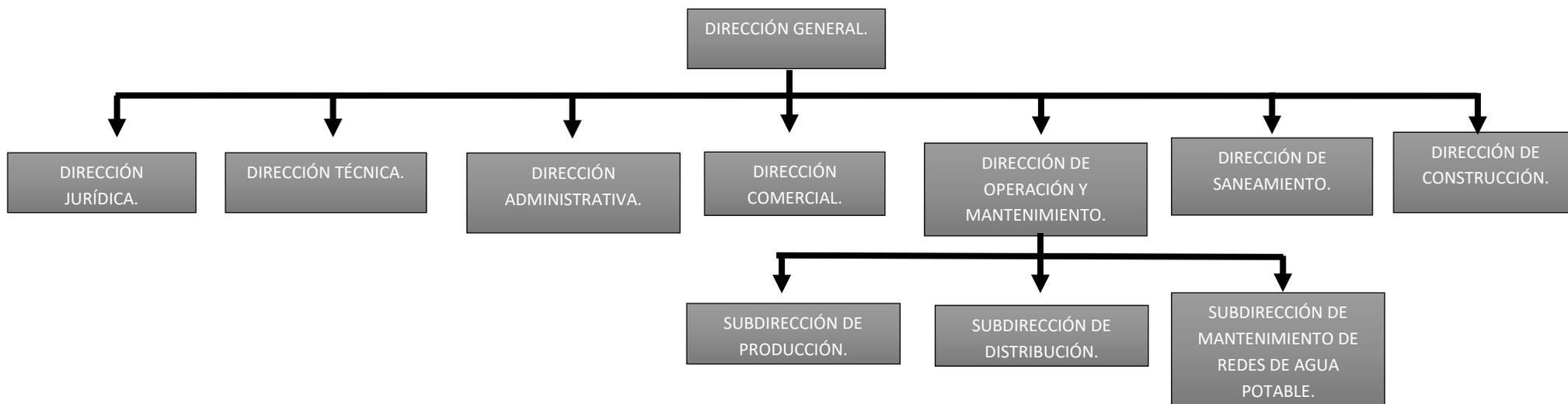
2.7. INSTRUMENTO JURÍDICO DE CREACIÓN O CONSTITUCIÓN.

En el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chiapas, Tomo XCVIII, decreto número 26, publicado el día 4 de junio de 1986, se presenta la Ley Orgánica del Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado, en cuyo Artículo Primero se establece lo siguiente: Se crea el Organismo Descentralizado Municipal denominado “Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado”, con personalidad jurídica y patrimonios propios. Se anexa a este documento el decreto de creación publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

2.8. DOMICILIO PARA OÍR NOTIFICACIONES.

DOMICILIO PARA OÍR NOTIFICACIONES	
Estado:	Chiapas.
Municipio y ciudad:	Tuxtla Gutiérrez.
Dirección:	Blvd. Andrés Serra Rojas No.1090, Torre Chiapas.
Colonia:	El retiro.
Código postal:	29045.
Teléfono y fax:	961 61 8 71 70

2.9. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.





CAPÍTULO III: ASPECTOS GENERALES DEL
PROYECTO.

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLANTA.

La instalación de la planta potabilizadora “Ciudad del Agua”, perteneciente al Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado que se encuentra ubicado en la localidad de Chiapa de Corzo, Chiapas, con dirección Ribera Cahuaré, Cahuaré, 29160 Chiapa de Corzo, Chis.

Detrás del Puente Belisario Domínguez, a la altura del Km 8.5 de la carretera federal, tramo Tuxtla Gutiérrez - Chiapa de Corzo.

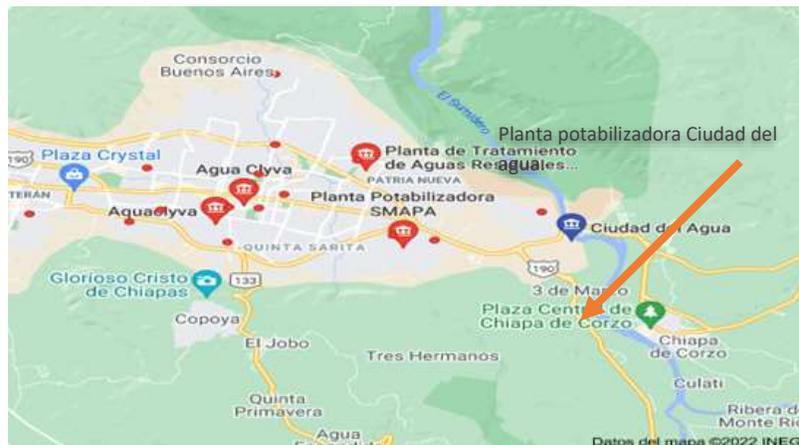


Figura 3.1. Mapa de localización de la planta potabilizadora “Ciudad del Agua”.

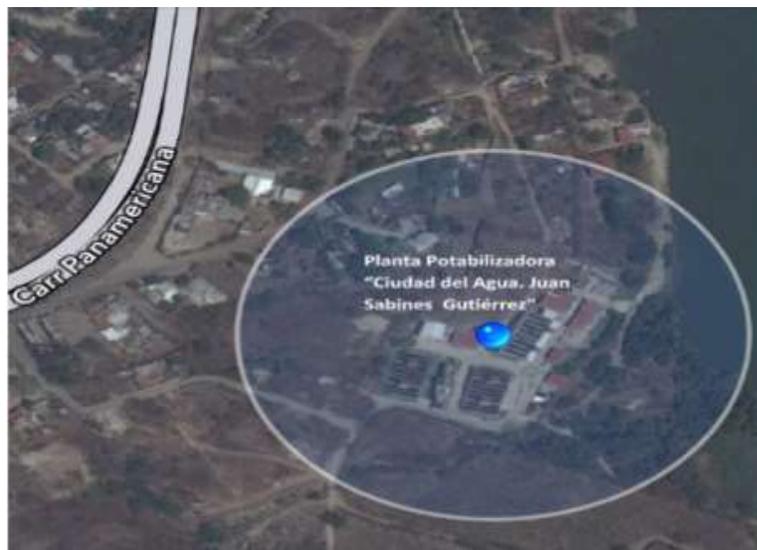


Figura 3.2. Imagen satelital de la localización de la planta “Ciudad del Agua”.

3.2. COORDENADAS DEL PREDIO.

Latitud: $16^{\circ}44'17.3106''$

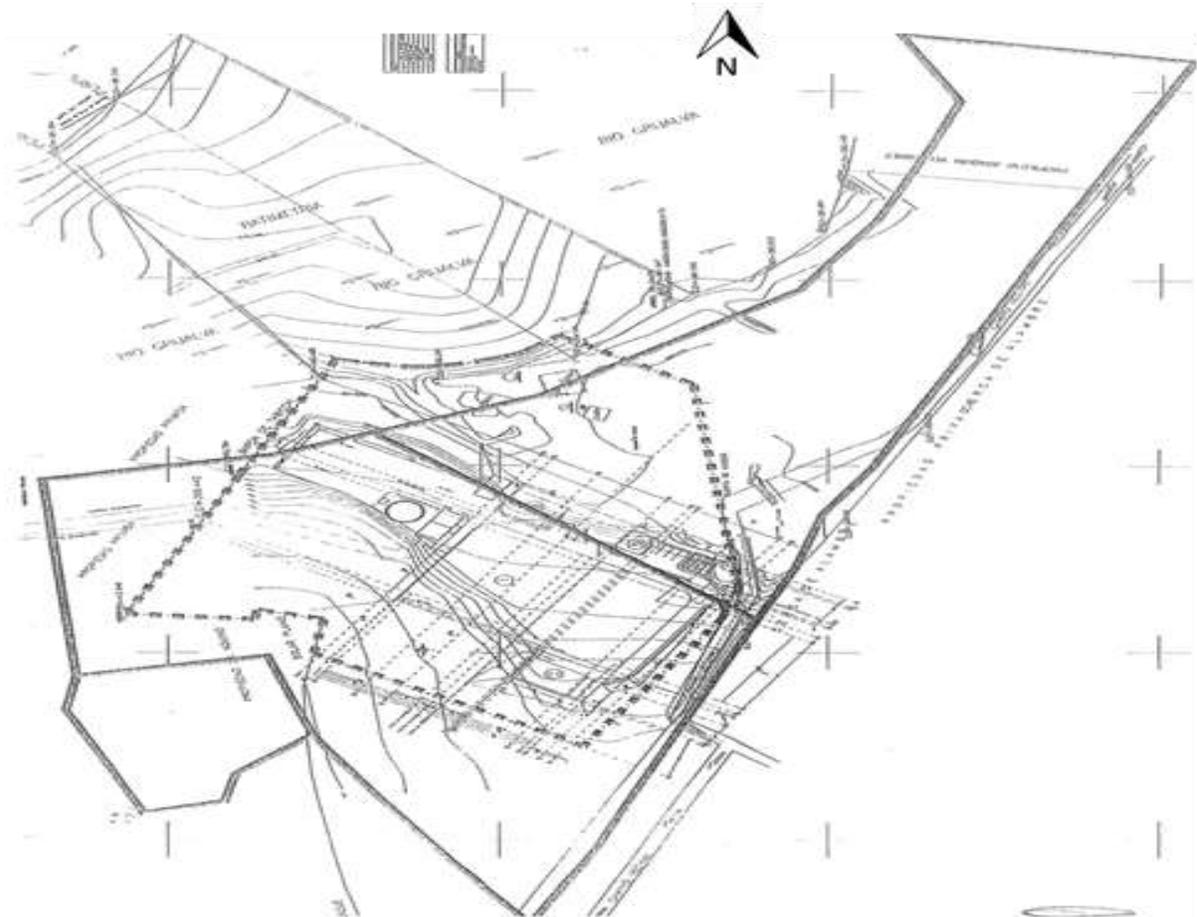
Longitud: $-93^{\circ}2'7.1766''$

3.3. COLINDANCIAS DEL PREDIO.

Colindancias del terreno al:

- Norte. - Barda de tabicón de propiedad privada.
- Sur. - Camino vecinal.
- Oriente. - Propiedad privada del Dr. Aquino.
- Poniente. - Propiedad privada del Dr. Aquino.

Figura 3.3. Croquis con las colindancias de la planta señalada.



3.4. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO.

La superficie total del predio donde se instala la planta Potabilizadora es de 2.5ha. La planta potabilizadora está ubicada en una plataforma natural superior en la elevación 400 msnm con una extensión de 51,418.070 m², cuya capacidad será de 2,000 litros por segundo, y contará en su conjunto con instalaciones para su adecuada operación, como son oficinas, almacén, taller, laboratorio y caseta de vigilancia. Una vez potabilizada, el agua se descargará en un cárcamo de bombeo denominado Planta de Bombeo No.1 (PB 1).

3.5. ACCESOS.

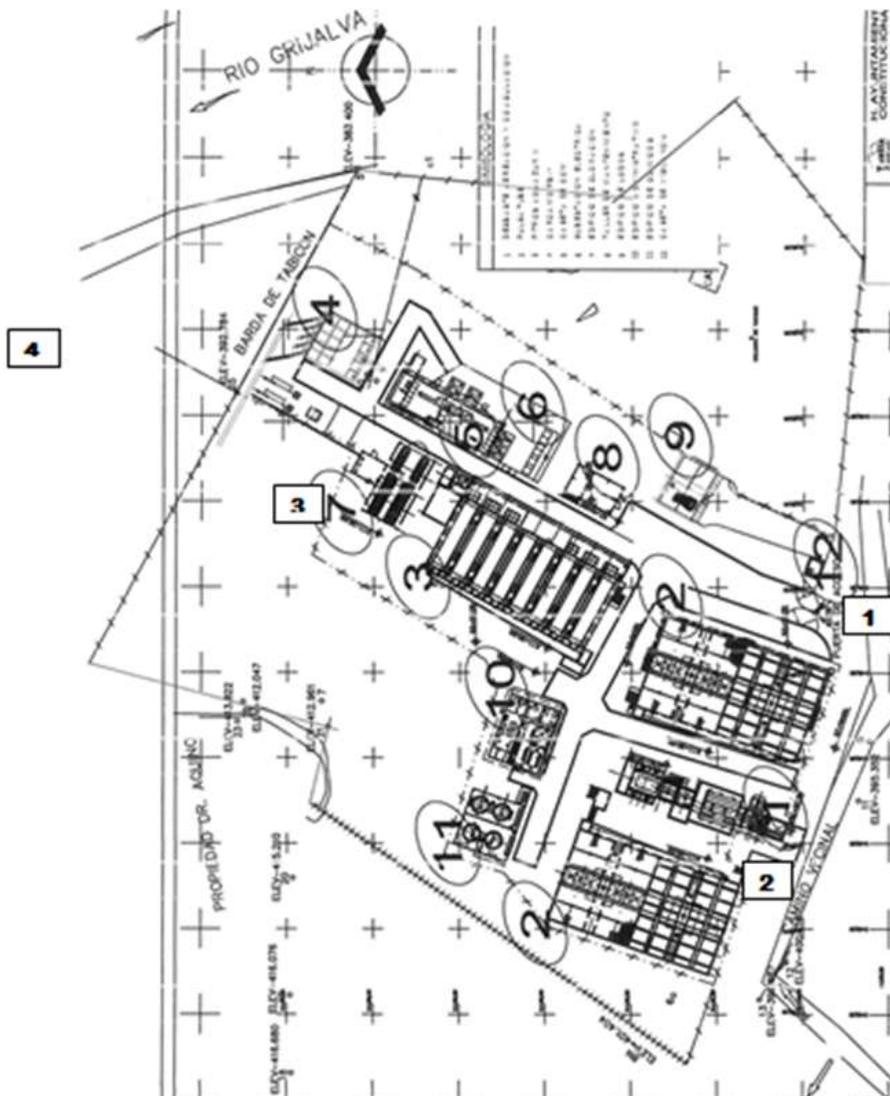


Figura 3.4. Accesos de la Planta Potabilizadora “Ciudad del Agua. Juan Sabines Gutiérrez”

Los accesos que se muestran en la figura 3.5. son descritos a continuación de acuerdo a la simbología mostrada en el croquis.

- 1- Entrada principal. - Portón de tubo de acero de 6.15 X 2 mts. En el lado sur del predio.
- 2- Salida secundaria. - Puerta de malla con tubo galvanizado de 1.55 X 2.40 mts. En el lado sur del predio cerca de las letras doradas.
- 3- Salida terciaria. - Portón de malla con tubo galvanizado de 4 X 2.40 mts. En el lado norte del predio cerca del edificio de cloración.
- 4- Salida cuarta. - Portón de malla con tubo galvanizado de 5 X 2.40 mts. En el lado poniente del predio, en la parte de atrás de la obra de toma.

3.6. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS NECESARIOS PARA SU OPERACIÓN.

A) Área administrativa.

La planta potabilizadora cuenta con un edificio administrativo que tiene un área superficial de 119.25 m². En esta área laboran 8 personas.

B) Laboratorios.

Se cuenta con un edificio de laboratorios, contiguo al edificio administrativo, el cual se divide en laboratorio fisicoquímico y microbiológico. Además, el edificio de laboratorio cuenta con una oficina, un cuarto de balanzas, un cuarto de medios de cultivos, una regadera de emergencia y un almacén.

El área superficial que ocupa el edificio de laboratorio es de 71.1 m²

En esta área laboran 4 personas

C) Obra de Toma.

La obra de toma o captación se encuentra ubicada en la margen izquierda del Río Grijalva, 500 metros aguas arriba del puente Belisario Domínguez. El aprovechamiento se hace a través de un canal de llamada, de aproximadamente 100 metros de longitud en la elevación 383.2 metros respecto al nivel del mar para la toma directa del agua del río hasta el cárcamo de bombeo.

D) Cárcamo de bombeo.

El agua captada es conducida para su tratamiento mediante 5 equipos de bombeo a través de una línea de conducción de acero al carbón hasta la planta potabilizadora y se localiza a un costado de la obra de toma en la elevación 400 metros.

Los equipos seleccionados tienen una capacidad de 500 litros por segundo cada uno, accionados con motores de 350 HP, teniendo en cuenta que se considera a uno de ellos como reserva, y serán alimentados en media tensión.

En esta área laboran 6 personas, 2 por cada turno.

E) Área de control eléctrico y de máquinas.

La planta cuenta con una subestación eléctrica, la cual ocupa una superficie de 457 m².

En esta área laboran 4 personas.

F) Área de pretratamiento.

La planta cuenta con el área de pretratamiento por el cual se almacena el agua que entra a la planta potabilizadora además es donde se le da el primer tratamiento con sulfato, se encuentra en medio de los dos sedimentadores y enfrente del edificio de oficinas.

G) *Área de sedimentadores.*

La planta cuenta con dos áreas de sedimentadores que se dividen en sedimentadores A-B y C-D, por donde el agua se sedimenta bajando el nivel de turbulencia y velocidad de las corrientes iniciales, el sedimentador A-B se encuentra a lado del área de pretratamiento y enfrente del almacén de químicos, el sedimentador C-D se encuentra a lado del área de pretratamiento y enfrente del área de filtros.

H) Área de filtros.

La planta cuenta con un área de filtrado, por donde retiene y elimina el paso de contaminantes, el área se encuentra al frente de los sedimentadores C-D.

I) Almacén de tanques de cloro y área de cloración.

En la Planta Potabilizadora se cuenta con un área de cloración que está equipado con un evaporador, válvulas reguladoras de vacío y de presión, tres cloradores con capacidad de 2000 kg/día y un analizador de cloro residual. Está ubicado en frente del centro de control de motores o al lado del edificio de filtros.

La planta mantiene en su inventario 15 cilindros contenedores de cloro gas con capacidad de 200 lb (0.907 ton) durante un tiempo de almacenamiento de 15 días.

En esta área laboran 3 personas.

J) Área de tratamiento de lodos.

La planta cuenta con un área para el tratamiento de lodos resultante del proceso de potabilización. La superficie que ocupa el área mencionada es de 99.45 m².

En esta área labora 1 persona.

K) Almacén de materiales (insumos)

Se cuentan con cuatro cuartos de insumos:

1. Almacén de insumos del proceso: Edificio de insumos químicos, contiene el sulfato de aluminio y el polímero catiónico, está ubicado entre el edificio administrativo y el sedimentador B.
2. Almacén de insumos de laboratorio: Se encuentra ubicado adjunto al edificio administrativo se ubica al frente del laboratorio físico químico.
3. Almacén de limpieza: En este almacén se guardan todos aquellos elementos necesarios para la operación de la Planta tales como: productos de limpieza, refacciones (para equipo de bombeo, dosificadores de cloro, equipos eléctricos etc.), herramientas, equipos, etc. ubicado al lado del área de tratamiento de lodos y al costado del comedor.
4. Almacén de residuos peligrosos y sustancias químicas: La planta cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos que está ubicado en la parte posterior del edificio de lodos. Por su naturaleza no se considera que la planta genere residuos peligrosos.

L) Área de acceso y circulación (peatonal y vehicular).

La planta cuenta con áreas para la circulación y estacionamiento de vehículos y zonas de circulación peatonal.

M) Áreas verdes, jardineras y estacionamientos.

La planta cuenta con áreas verdes esparcidas a lo largo de la planta las cuales están a cargo de 5 personas.

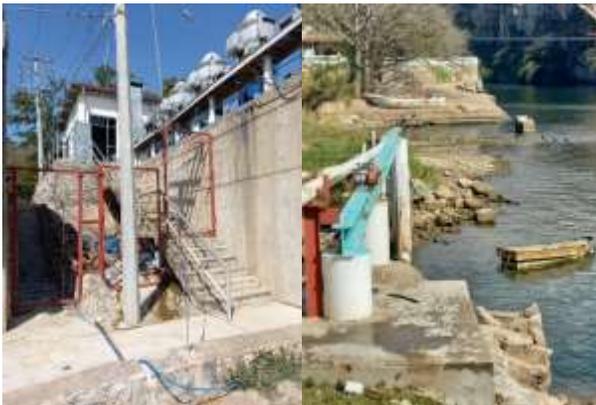
Figura 3.5. Infraestructura de servicios.



A) Área administrativa.



B) Área de laboratorio.



C) Obra de toma (PB0).



D) Cárcamo de bombeo.



F) Área de control eléctrico y de máquinas.



E) Área de pretratamiento.



G) Área de sedimentadores.



H) Área de filtros.



I) Área de cloración y almacenamiento de gas cloro.



K) Almacén de materiales (insumos).

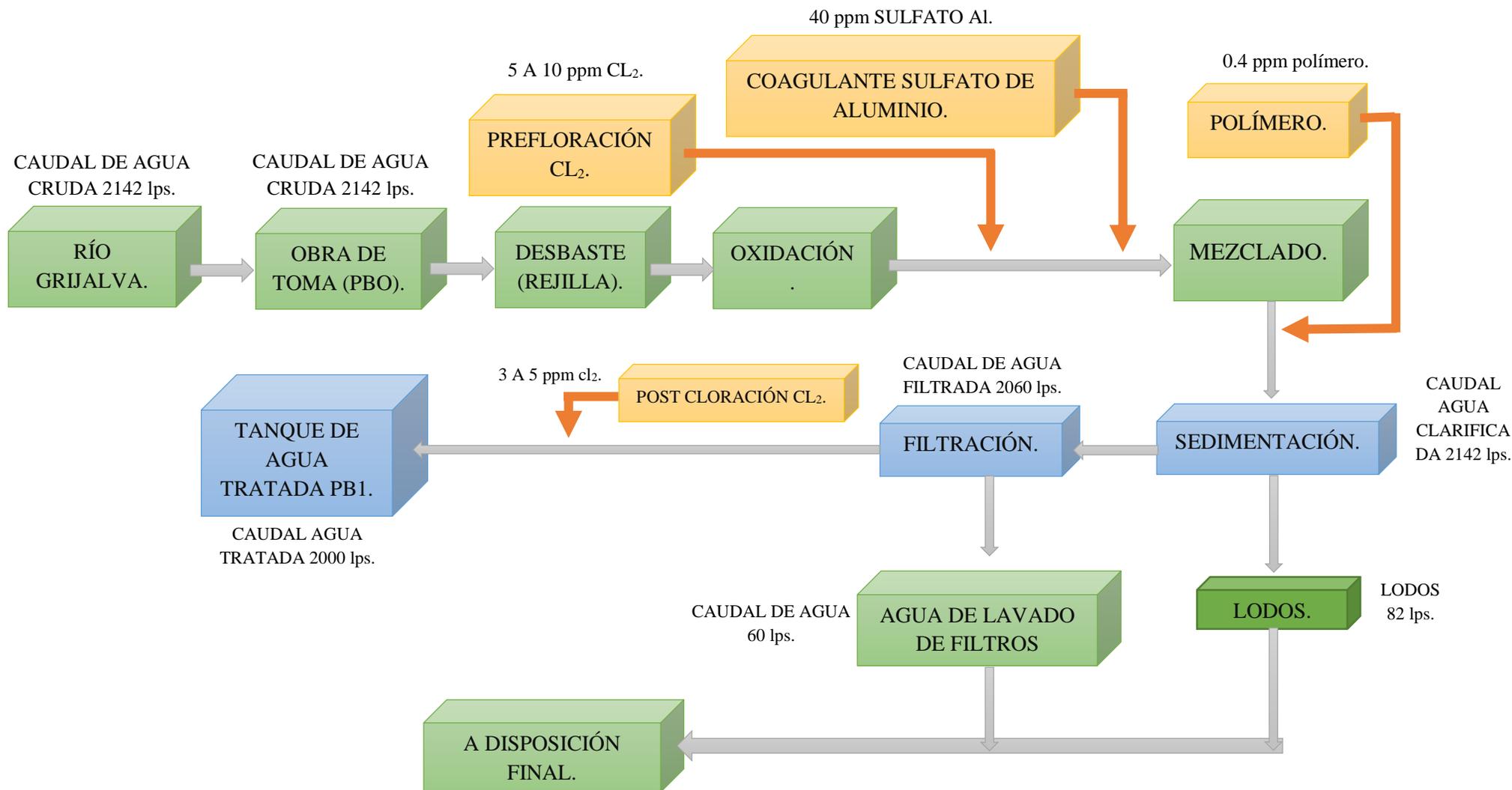


L) Área de acceso y circulación (peatonal y vehicular).



M) Áreas verdes, jardineras y estacionamientos.

2.7. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA POTABILIZADORA TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS.





CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO.

4.1. MARCO NORMATIVO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

La seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos preceptos contenidos en nuestra Constitución Política, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como por las normas oficiales mexicanas de la materia, entre otros ordenamientos.

El artículo 123, Apartado “A”, fracción XV, de la Ley Suprema dispone que el patrono estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores. y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán, al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patronos deberán cumplir con dicha obligación.

Los empresarios serán responsables de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales de los trabajadores, sufridas con motivo o en ejercicio de la profesión o trabajo que ejecuten; por lo tanto, los patronos deberán pagar la indemnización correspondiente, según que haya traído como consecuencia la muerte o simplemente incapacidad temporal o permanente para trabajar, de acuerdo con lo que las leyes determinen. Esta responsabilidad subsistirá aún en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario.

La Ley Federal del Trabajo, en su artículo 132, fracción XVI, consigna la obligación del patrón de instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

Asimismo, el referido ordenamiento determina, en su fracción XVII, la obligación que tienen los patronos de cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como de disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios.

El referido ordenamiento también recoge las siguientes obligaciones a cargo de los trabajadores, en su artículo 134, fracciones II y X: observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio

ambiente de trabajo y las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

Por otra parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo dispone en su artículo 512 que en los reglamentos e instructivos que las autoridades laborales expidan se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el trabajo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización determina, en sus artículos 38, fracción II, 40, fracción VII, y 43 al 47, la competencia de las dependencias para expedir las normas oficiales mexicanas relacionadas con sus atribuciones; la finalidad que tienen éstas de establecer, entre otras materias, las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo, así como el proceso de elaboración, modificación y publicación de las mismas.

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo establece en su artículo 10 la facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir Normas con fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, la Ley Federal del Trabajo y el presente Reglamento, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, y cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinaria, equipos y materiales del centro de trabajo.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

En el presente, se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto. Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional.

Normas de seguridad:

Número	Título de la norma
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales
NOM-009-STPS-2011	Trabajos en altura
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas
NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
NOM-033-STPS-2015	Trabajos en espacios confinados
NOM-034-STPS-2016	Acceso y desarrollo de actividades de trabajadores con discapacidad

Normas de salud:

Número	Título de la norma
NOM-010-STPS-1999	Contaminantes por sustancias químicas
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral
NOM-011-STPS-2001	Ruido
NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes
NOM-013-STPS-1993	Radiaciones no ionizantes
NOM-014-STPS-2000	Presiones ambientales anormales
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones
NOM-025-STPS-2008	Iluminación
NOM-035-STPS-2018	Factores de Riesgo Psicosocial
NOM-036-STPS-2018	Factores de riesgo ergonómico. Parte 1: Manejo manual de cargas

Normas de organización:

Número	Título de la norma
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
NOM-018-STPS-2015	Peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas
NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad
NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud

Normas específicas:

- Se cuenta con seis normas relativas a equipo contra incendio y tres sobre equipo de protección personal.

Las primeras tres categorías de las normativas de seguridad e higiene en el trabajo se aplican de manera obligatoria en los centros de trabajo que desarrollan actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en función de las características de las actividades que desarrollan y de las materias primas, productos y subproductos que se manejan, transportan, procesan o almacenan.

Para la cuarta categoría se prevé su aplicación obligatoria en las empresas que pertenecen a los sectores o actividades específicas a que se refieren tales normas.

Finalmente, la quinta categoría corresponde a las empresas que fabrican, comercializan o distribuyen equipos contra incendio y de protección personal.

4.2. NOM-019-STPS-2011, CONSTITUCIÓN, INTEGRACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

La NOM-019-STPS-2011, tiene por objeto establecer los requerimientos principales sobre la constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en el centro de trabajo-

Para la interpretación de la NOM-019-STPS-2011 se deben conocer los siguientes conceptos:

- Accidente de trabajo: Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.
- Actos inseguros: Las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros.
- Agente: El elemento físico, químico o biológico que por ausencia o presencia en el ambiente laboral, puede afectar la vida, salud e integridad física de los trabajadores.
- Condiciones inseguras: Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de las medidas establecidas como seguras, y que pueden conllevar la ocurrencia de un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.
- Condiciones peligrosas: Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden provocar un incidente, accidente, enfermedad de trabajo o daño material al centro de trabajo.
- Enfermedad de trabajo: Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.
- Incidentes: Los acontecimientos que pueden o no ocasionar daños a las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y/o materiales utilizados, e interferir en los procesos o actividades, y que en circunstancias diferentes podrían haber derivado en lesiones a los trabajadores, por lo que requieren ser investigados para considerar la adopción de las medidas preventivas pertinentes.

- Riesgos de trabajo: Los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo.

4.2.1. COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Es un organismo bipartito conformado por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, que tiene por objeto investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan.

Las principales funciones de una comisión de seguridad e higiene en el trabajo son:

- 1- Identificar los agentes, condiciones peligrosas o inseguras y actos inseguros en el centro de trabajo.
- 2- Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo, de acuerdo a los elementos que les proporcione el patrón y otros que estimen necesarios.
- 3- Proponer al patrón medidas para prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo, basadas en la normatividad en la materia.
- 4- Dar seguimiento a la instauración de las medidas propuestas por la comisión para prevenir los riesgos de trabajo.

La comisión de seguridad e higiene se conforma por:

- Un trabajador y el patrón o su representante, cuando el centro de trabajo cuente con menos de 15 trabajadores.
- Un coordinador, un secretario y los vocales que acuerden el patrón o sus representantes, y el sindicato o el representante de los trabajadores, en el caso de que no exista la figura sindical, cuando el centro de trabajo cuente con 15 trabajadores o más.

Además, la empresa puede organizar otras comisiones para consolidar las acciones desarrolladas por las comisiones de seguridad e higiene pertenecientes al mismo o a distintos centros de trabajo, y que contribuyan al cumplimiento de la NOM-019-STPS-2011.

La designación del representante de los trabajadores la realizará el sindicato, mediante consulta, o por la mayoría de los trabajadores a falta de sindicato, con base en las funciones por desempeñar. El patrón será miembro de la comisión o en su caso nombrará a un representante.

4.2.2. COORDINADOR, SECRETARIO Y VOCALES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Cuando se constituye la comisión, el cargo de coordinador recae en el patrón o en su representante, y el de secretario en el representante de los trabajadores que sea designado por el sindicato. De no existir la figura sindical, la selección del representante de los trabajadores

se hará entre y por los integrantes de esta representación. Los demás miembros de la comisión serán nombrados vocales.

Tendrán una vigencia de dos años, y los cargos de coordinador y secretario se alternarán entre los representantes del patrón y de los trabajadores.

Podrán ser sustituidos a petición de quien los propuso, o bien por los motivos siguientes:

- En caso de que no cumplan con las actividades establecidas por la propia comisión.
- Si no asisten a más de dos de las verificaciones consecutivas programadas en forma injustificada.
- Por ausencia definitiva en el centro de trabajo.

4.2.3. ACTA CONSTITUTIVA DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Es a través de un acta constitutiva, en sesión con los miembros que se hayan seleccionado y con la representación del sindicato, si lo hubiera. se formaliza la constitución de una comisión de seguridad e higiene en el trabajo.

El acta debe incluir:

- a) Datos del centro de trabajo:
 - 1- El nombre, denominación o razón social.
 - 2- El domicilio completo (calle, número, colonia, municipio o delegación, ciudad, entidad federativa, código postal).
 - 3- El Registro Federal de Contribuyentes.
 - 4- El Registro Patronal otorgado por el Instituto Mexicano del Seguro Social.
 - 5- La rama industrial o actividad económica.
 - 6- La fecha de inicio de actividades.
 - 7- El número de trabajadores del centro de trabajo.
 - 8- El número de turnos.
- b) Datos de la comisión:
 - 1- La fecha de integración de la comisión de seguridad e higiene (día, mes y año).
 - 2- El nombre y firma del patrón o de su representante, y del representante de los trabajadores, en el caso de centros de trabajo con menos de 15 trabajadores.
 - 3- El nombre y firma del coordinador, secretario y vocales, en el caso de centros de trabajo con 15 o más trabajadores.

4.2.4. RECORRIDOS DE VERIFICACIÓN.

Los recorridos de verificación deberán integrarse dentro de los treinta días naturales siguientes a la constitución de la comisión. Posteriormente, se deberá conformar el programa dentro de los primeros treinta días naturales de cada año.

Los recorridos de verificación previstos en el programa anual de la comisión, se deberán realizar al menos con una periodicidad trimestral, a efecto de:

- a) Identificar los agentes, condiciones peligrosas o inseguras y actos inseguros en el centro de trabajo.
- b) Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo que en su caso ocurran, de acuerdo con los elementos que les proporcione el patrón y otros que estimen necesarios.
- c) Determinar las medidas para prevenir riesgos de trabajo, con base en lo dispuesto por el Reglamento y las normas que resulten aplicables.
- d) Dar seguimiento a la instauración de las medidas propuestas por la comisión para prevenir los riesgos de trabajo.

Sin embargo, es posible llevar a cabo recorridos de verificación extraordinarios cuando:

- Ocurran accidentes o enfermedades de trabajo que generen defunciones o incapacidades permanentes.
- Existan modificaciones a las instalaciones y/o cambios a los procesos de trabajo.
- Los trabajadores reporten la presencia de agentes y condiciones peligrosas o inseguras.

Los recorridos se registran en actas, las cuales deben contener:

- El nombre, denominación o razón social del centro de trabajo.
- El domicilio completo (calle, número, colonia, municipio o delegación, ciudad, entidad federativa, código postal).
- El número de trabajadores del centro de trabajo.
- El tipo de recorrido de verificación: Ordinario (conforme al programa anual) o Extraordinario.
- Las fechas y horas de inicio y término del recorrido de verificación.
- El área o áreas del centro de trabajo en las que se realizó el recorrido de verificación.
- Los agentes, condiciones peligrosas o inseguras o actos inseguros identificados durante el recorrido de verificación.
- Las causas que, en su caso, se hayan identificado sobre los accidentes y enfermedades de trabajo que ocurran.
- Las medidas para prevenir los riesgos de trabajo detectados, con base en lo dispuesto por el Reglamento y las normas que resulten aplicables.
- Las recomendaciones que por consenso se determinen en el seno de la comisión para prevenir, reducir o eliminar condiciones peligrosas o inseguras, así como la prioridad con la que deben atenderse.
- El seguimiento a las recomendaciones formuladas en los recorridos de verificación anteriores.

- El lugar y fecha de conclusión del acta.
- El nombre y firma de los integrantes de la comisión que participaron en el recorrido de verificación.

4.2.5. CAPACITACIÓN DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE EL TRABAJO.

El patrón está obligado a proporcionar la capacitación al menos una vez al año a quienes integran la comisión, y a los trabajadores que se integren a la comisión por primera vez de manera inmediata.

El curso de inducción contendrá al menos los aspectos siguientes:

- Las obligaciones del patrón y los trabajadores respecto del funcionamiento de la comisión.
- La forma en cómo debe constituirse e integrarse la comisión.
- Las responsabilidades del coordinador, secretario y de los vocales de la comisión.
- Las funciones que tiene encomendadas la comisión.

La capacitación comprenderá también lo siguiente:

- Los temas en materia de seguridad y salud en el trabajo aplicables al centro laboral.
- La medida de seguridad y salud que se deben observar en el centro de trabajo, con base en lo dispuesto por el Reglamento y las normas que resulten aplicables.
- La metodología para la identificación de condiciones peligrosas o inseguras y actos inseguros en el centro de trabajo.
- El procedimiento para la investigación sobre las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo que ocurran.

4.2.6. HERRAMIENTAS ELECTRÓNICAS PROPORCIONADAS POR LA STPS, PARA LA CORRECTA APLICACIÓN DE LA NOM-019-STPS-2011.

La STPS proporciona algunas herramientas informáticas para la identificación de la normatividad aplicable; la evaluación de su cumplimiento, y la determinación de las medidas por adoptar. Éstas son: el Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo; el Módulo para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo, y el Módulo para la Elaboración de Programas en Seguridad y Salud en el Trabajo. Dichas herramientas están disponibles en el sitio electrónico: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/>.

4.3. NOM-030-STPS-2009, SERVICIOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

La NOM-30-STPS-2009, tiene por objeto establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

Todo lo anterior mediante un diagnóstico obligatorio que toda empresa debe realizar, este puede ser integral o por área de trabajo. El diagnóstico integral o por área de trabajo sobre las condiciones de seguridad y salud en el centro laboral, deberá considerar al menos la identificación de lo siguiente:

- a) Las condiciones físicas peligrosas o inseguras que puedan representar un riesgo en las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas, medios de transporte, materiales y energía.
- b) Los agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los trabajadores, así como las fuentes que los generan.
- c) Los peligros circundantes al centro de trabajo que lo puedan afectar, cuando sea posible.
- d) Los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

NOTA: El diagnóstico de seguridad y salud en los centros de trabajo que cuenten con menos de cien trabajadores, podrá ser integral y contener al menos lo previsto en el Inciso d), del diagnóstico integral o por área.

4.3.1. PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO O RELACIÓN DE ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El programa de seguridad y salud en el trabajo, deberá contener al menos:

- a) La acción preventiva o correctiva por instrumentar por cada aspecto identificado.
- b) Las acciones y programas de promoción para la salud de los trabajadores y para la prevención integral de las adicciones que recomienden o dicten las autoridades competentes.
- c) Las acciones para la atención de emergencias y contingencias sanitarias que recomienden o dicten las autoridades competentes.
- d) Las fechas de inicio y término programadas para instrumentar las acciones preventivas o correctivas y para la atención de emergencias.
- e) El responsable de la ejecución de cada acción preventiva o correctiva y para la atención de emergencias.

NOTA: La relación de acciones preventivas y correctivas de seguridad y salud en los centros de trabajo que cuenten con menos de cien trabajadores, deberá contener al menos lo previsto en LOS incisos a), b), c) y d).

4.2.3. UNIDADES DE VERIFICACIÓN.

El patrón tendrá la opción de contratar unidades de verificación acreditadas y aprobadas, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar el cumplimiento con la presente NOM-030-STPS-2009, y podrá consultar el directorio vigente de las unidades de verificación acreditadas y aprobadas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en la siguiente dirección electrónica: www.stps.gob.mx.

Las unidades de verificación que evalúen la conformidad con la NOM-030-STPS-2009, deberán aplicar los criterios de cumplimiento establecidos en el procedimiento para la evaluación de la conformidad del Capítulo 9 de la norma ya mencionada.

Las unidades de verificación acreditadas y aprobadas que evalúen el cumplimiento de esta Norma deberán emitir un dictamen, el cual habrá de contener:

- a) Datos del centro de trabajo:
 1. Nombre, denominación o razón social.
 2. Domicilio completo.
 3. Nombre y firma del representante legal.
- b) Datos de la unidad de verificación:
 1. Nombre, denominación o razón social;
 2. Número de registro otorgado por la entidad de acreditación;
 3. Número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
 4. Fecha en que se otorgó la acreditación y aprobación.
 5. Determinación del grado de cumplimiento del centro de trabajo con la presente Norma y, en su caso, las salvedades que determine.
 6. Resultado de la verificación.
 7. Nombre y firma del responsable de emitir el dictamen.
 8. Lugar y fecha de la firma del dictamen.
 9. Vigencia del dictamen.

NOTA: La vigencia del dictamen emitido por las unidades de verificación será de dos años, siempre y cuando no se modifiquen las condiciones que sirvieron de base para su emisión.

4.3.3. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.

Este procedimiento para la evaluación de la conformidad aplica tanto para las visitas de verificación que realicen las unidades de verificación como para las visitas de inspección desarrolladas por la autoridad laboral.

El procedimiento para la evaluación de la conformidad en base a la NOM-030-STPS-2009, se realizará por medio de revisiones documentales, de registros que obren en el centro de trabajo o a través de entrevistas, según aplique, conforme a lo siguiente:

Disposición	Tipo de comprobación	Criterio de aceptación	Observaciones
4.1	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que cuenta con un responsable de seguridad y salud en el trabajo que lleve a cabo las funciones y actividades establecidas en el Capítulo 5.	Puede presentar documento de nombramiento (interno o mixto) o contratación (externo).
4.1.1	Entrevista	El patrón cumple cuando, mediante entrevista, se constate que él asume las funciones y actividades preventivas de seguridad y salud a que se refiere el Capítulo 5.	Esta disposición sólo aplica en los centros de trabajo con menos de cien trabajadores.
4.2	Documental	El patrón cumple cuando presenta evidencia documental de que al responsable de seguridad y salud en el trabajo se le proporcionan: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Las facilidades para ingresar a las diferentes áreas del centro de trabajo para identificar los factores de peligro y la exposición de los trabajadores; ➤ La información relacionada con la seguridad y salud en el trabajo de los procesos, puestos de trabajo y actividades desarrolladas por los trabajadores, y ➤ Los medios y facilidades necesarios para establecer las medidas de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo. 	Si el responsable de seguridad y salud en el trabajo es el patrón, no se requiere documento alguno para demostrar el cumplimiento con esta disposición. En caso contrario, el documento de designación para el responsable de seguridad y salud en el trabajo, habrá de especificar que al responsable de seguridad y salud en el trabajo se le proporcionen los elementos a que se refiere el numeral 4.2.

NOTA: La documentación a que hace referencia la presente LA NOM-030-STPS-2009, se deberá conservar al menos por dos años.

Las evidencias de tipo documental o los registros que obren en el centro de trabajo podrán exhibirse de manera impresa o en medios magnéticos.

Se considerará que cumplen con la NOM-030-STPS-2009, los centros de trabajo que permanezcan incorporados al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, PASST, y que hayan obtenido alguno de los reconocimientos de Empresa Segura, otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Para tales efectos, bastará exhibir el reconocimiento otorgado. Corresponderá a la Autoridad Laboral constatar que la empresa permanece incorporada en dicho programa.

Se considerará que cumplen con la NOM-030-STPS-2009, los centros de trabajo que cuenten con la acreditación de su Sistema de Administración y Seguridad en el Trabajo, expedida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, a que se refiere el artículo 72, penúltimo párrafo, de la Ley del Seguro Social. Para tales efectos, bastará exhibir la acreditación respectiva.

4.4. RIESGOS LABORALES.

Los riesgos que se encuentran en las labores del trabajo son las posibilidades de que un empleado de la organización o empresa sufra un accidente o enfermedad vinculada a su área de trabajo. Entre los riesgos laborales se encuentran las enfermedades profesionales y los accidentes que pueden ocurrir ejerciendo las labores de trabajo. Las enfermedades profesionales son todas aquellas que son producidas a partir de consecuencias de las

circunstancias psíquicas, físicas, químicas, geográficas, etc, en que se desarrollan los profesionales de cada puesto de trabajo de una organización laboral.

La prevención de riesgos laborales evalúa los daños de riesgos de cada sector de trabajo con el que cuente la empresa o industria, y trata de fijar las medidas para disminuir o evitar casos que puedan provocar accidentes o daños a la integridad física y además de la prevención de enfermedades profesionales. En algunos casos se actúa sobre la empresa (medidas de prevención que afectan al centro de trabajo y a todos los trabajadores) y en otros, sobre el trabajador (medidas de prevención individuales, como: casco, arnés de seguridad, mascarilla...).

4.4.1. FACTORES DE RIESGO LABORALES.

Se considera la clasificación de los grupos de factores de riesgo en los siguiente forma:

- Factores o condiciones de seguridad.
- Factores de origen físico, químico o biológicos o condiciones medioambientales.
- Factores derivados de las características del trabajo.
- Factores derivados de la organización del trabajo.

Factores de condiciones de seguridad:

Se incluyen en este grupo las condiciones materiales que influyen sobre la accidentalidad: pasillos y superficies de tránsito, aparatos y equipos de elevación, vehículos de transporte, máquinas, herramientas, espacios de trabajo, instalaciones eléctricas, etc.

Factores de origen físico, químico y biológico:

Se incluyen en este grupo los denominados “contaminantes o agentes físicos” (ruido, vibraciones, iluminación, condiciones termo hidrométricas, radiaciones ionizantes-rayos X, rayos gamma, etc.).

Factores derivados de las características del trabajo:

Incluyendo las exigencias que la tarea impone al individuo que la realiza (esfuerzos, manipulaciones de carga, posturas de trabajo, niveles de atención, etc.) asociadas a cada tipo

de actividad y determinantes de carga de trabajo, tanto física como mental, pudiendo dar lugar a la fatiga.

Factores derivados de la organización del trabajo:

Se incluye en este grupo los factores debidos a la organización del trabajo (tareas que lo integran y sus asignaciones a los trabajadores, honorarios, velocidad de ejecución, relaciones jerárquicas, etc.) considerando:

- Factores de organización temporal (Jornada y ritmo de trabajo, trabajo a turno o nocturno, etc).
- Factores dependientes de la tarea (automatización, comunicación y relaciones, status, posibilidad de promoción, complejidad, monotonía, minuciosidad, identificación con la tarea, iniciativa, etc).

4.4.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES.

A base de la ley de prevención de riesgos laborales, se determina que la evaluación de riesgos constituye al bloque de partida de la acción preventiva, ya que apartir de la información que se recopilo de la evaluación, podrán tomarse las decisiones exactas sobre la necesidad o no, de cometer acciones preventivas.

Realizado la evaluación de riesgos se determina el objetivo para facilitar al empresario la toma de medidas adecuadas, para que puedan cumplir sus obligaciones, que garanticen la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

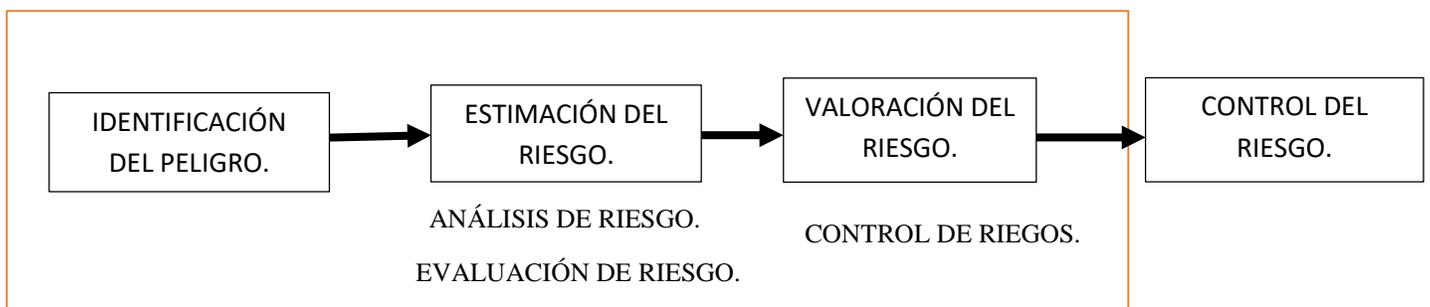
Para la evaluación de riesgos se comprenden la siguientes medidas de prevención:

- Prevención de los riesgos laborales.
- Información a los trabajadores.
- Formación de trabajadores.
- Organización y medios para poner en práctica las medidas necesarias.

4.2.3. FASES DE EVALUACIÓN DE RIEGOS.

La evaluación de riesgos comprende las siguientes etapas:

GESTIÓN DE RIESGO.



4.5. BRIGADAS DE EMERGENCIAS.

La brigada de emergencia es un grupo de primera respuesta que se encuentra conformados por trabajadores que se encuentran debidamente organizados, entrenados y equipados para estar en la absoluta capacidad de identificar las condiciones de riesgo que puedan generar determinadas emergencias y así mismo se encuentran entrenados para actuar oportunamente controlando y minimizando sus consecuencias de dichos riesgos identificados.

Estas brigadas son formadas con el fin de promover un cambio de actitud en el personal, con la finalidad de fomentar una cultura preventiva, la cual se fundamente y respalde en la necesidad de controlar y manejar de manera organizada las condiciones laborales inadecuadas que puedan causar desastres que afecten la salud o seguridad de los trabajadores o así mismo los bienes materiales de la empresa.

4.5.1. FORMACIÓN JERÁRQUICA DE LAS BRIGADAS.

El comité de seguridad y salud ocupacional establece y organiza la formación jerárquica y funcional de las brigadas de emergencia, incluyendo la designación de sus respectivos jefes de los grupos de brigadas, según un organigrama previo. de este modo el comité de seguridad y salud ocupacional, coordina con los jefes de cada área dentro de la organización a fin de conformar las brigadas de emergencia definidas, que generalmente pueden ser:

- Brigada contra incendios y derrames
- Brigada de Evacuación y Rescate
- Brigada de Primeros Auxilios

La metodología de modo la gestión de las brigadas de emergencia puede darse de modo que los jefes de área coordinan con los trabajadores de sus respectivas áreas a fin de que participen de forma voluntaria o sean elegidos por sus compañeros o su jefe respectivo, y de este modo puedan postular a un puesto de brigada de emergencia. cada miembro de las brigadas debe estar identificados con algún distintivo como integrantes de cada una de sus brigadas. Los funcionamientos de las Brigadas de Emergencia tienen una normatividad similar a la adoptada en los grupos especiales de trabajo que se suele establecer en cualquier actividad económica, donde es importante la identificación de sus miembros, así como el suministro de recursos para un mejor desarrollo de su trabajo.



CAPÍTULO V: COLORES Y SEÑALES DE
SEGURIDAD E HIGIENE.

5.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.

El establecimiento de colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos de tubería en base a la NOM-026-STPS-2008, pretenden la notificación y señalamiento de forma inmediata de los riesgos y peligros que puedan atentar a la integridad física de los empleados, dentro del establecimiento de cualquier industria o empresa.

Algunas de las señales más comunes que se encuentran en un centro de trabajo se agrupan en tres grupos siendo los siguientes:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de prohibición.
- Señales obligatorias.

Para el uso de señalamientos de emergencia o de advertencia de riesgos, es recomendable la aplicación de señalización fluorescente, esto para que facilite la visualización nocturna.

El establecimiento de los colores y señalización va en base de la norma oficial mexicana NOM-026-STPS-2008, que tiene como objetivo establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

5.1.1. UBICACIÓN DE SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Ubicar las señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinados, evitando que sean obstruidas o que la eficacia de éstas sea disminuida por la saturación de avisos diferentes a la prevención de riesgos de trabajo.

Las señales deben advertir oportunamente al observador sobre:

- I) La ubicación de equipos o instalaciones de emergencia.
- II) La existencia de riesgos o peligros, en su caso.
- III) La realización de una acción obligatoria.
- IV) La prohibición de un acto susceptible de causar riesgos.

5.1.2. TIPOS DE SEÑALES.

- I) Señales de salvamentos.
- II) Señales de equipos contra incendios.
- III) Señales de advertencia.

- IV) Señales de emergencias.
- V) Señales de peligro.
- VI) Señales de prohibición.
- VII) Señales de obligación.

D) SEÑALES DE SALVAMIENTO.

<i>SEÑALES DE SALVAMIENTO.</i>					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLO.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
DIRECCIÓN HACIA LA DUCHA DE SOCORRO		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	
LOCALIZACIÓN DE DUCHA DE SOCORRO.		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	
CAMILLA DE SOCORRO.		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	

II) SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
LOCALIZACIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
DIRECCIÓN HACIA EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	

III) SEÑALES DE ADVERTENCIA.

SEÑALES DE ADVERTENCIA.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
RIESGOS DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
RIESGO DE EXPLOSIÓN MATERIAS EXPLOSIVAS.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	
RIESGOS DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	
RIESGOS DE CARGA SUSPENDIDA.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	
RIESGOS DE INTOXICACIONES SUSTANCIAS TOXICAS.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	
RIESGOS DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	
RIESGOS ELÉCTRICOS.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	

SEÑALES DE ADVERTENCIA.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
ALTA PRESIÓN.		BLANCO	ROJO.	BLANCO.	
ALTA TEMPERATURA.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
BAJA TEMPERATURA.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	

IV) SEÑALES DE EMERGENCIA.

SEÑALES DE EMERGENCIA.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACIÓN DE SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE EMERGENCIA		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	
DIRECCIÓN DE EMERGENCIA		BLANCO.	VERDE.	BLANCO.	

V) SEÑALES DE PELIGRO.

SEÑALES DE PELIGRO.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
PELIGRO INDETERMINADO.		NEGRO.	AMARILLO	NEGRO.	

SEÑALES DE PELIGRO.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
RADIACIONES LASER.		NEGRO.	AMARILLO	NEGRO.	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN.		NEGRO.	AMARILLO.	NEGRO.	

VI) SEÑALES DE PROHIBICIÓN.

SEÑALES DE PROHIBICIÓN.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
PROHIBIDO FUMAR		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS.		BLANCO	ROJO.	BLANCO.	

SEÑALES DE PROHIBICIÓN.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
AGUA NO POTABLE.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES.		BLANCO.	ROJO.	BLANCO.	

VII) SEÑALES DE OBLIGACIÓN.

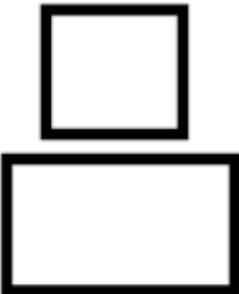
SEÑALES DE OBLIGACIÓN.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS.		BLANCO.	AZUL.	BLANCO.	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA.		BLANCO.	AZUL.	BLANCO.	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO.		BLANCO.	AZUL.	BLANCO.	

SEÑALES DE PROHIBICIÓN.					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL.	SÍMBOLOS.	COLORES.			SEÑAL DE SEGURIDAD.
		DE SÍMBOLOS.	DE SEGURIDAD.	DE CONTRASTE.	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VISTA.		BLANCO.	AZUL.	BLANCO.	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS.		BLANCO.	AZUL.	BLANCO.	

5.1.3. FORMAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Las formas geométricas de las señales de seguridad e higiene, y su significado asociado, se establecen en la siguiente tabla:

FORMAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SU SIGNIFICADO.			
SIGNIFICADO.	FORMA GEOMÉTRICA.	DESCRIPCIÓN DE FORMA GEOMÉTRICA.	UTILIZACIÓN.
PROHIBICIÓN.		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45°, con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACIÓN.		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.

FORMAS GEOMÉTRICAS PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE Y SU SIGNIFICADO.			
SIGNIFICADO.	FORMA GEOMÉTRICA.	DESCRIPCIÓN DE FORMA GEOMÉTRICA.	UTILIZACIÓN.
PRECAUCIÓN.		Triángulo equilátero. La base debería ser paralela a la horizontal.	Advierte de un peligro.
INFORMACIÓN.		Cuadrado o rectángulo. La relación de lados será como máximo 1:2.	Proporciona información para casos de emergencia.

5.2. COLORES DE SEGURIDAD Y COLORES CONTRASTANTES.

En la presente se indican los colores de seguridad y contrastantes, así como su significado en base a la NOM-026-STPS-2011. No se incluye el significado de colores utilizados en códigos específicos ni los establecidos en la NOM-018-STPS-2000.

- A) Colores de seguridad: los colores de seguridad y su significado y ejemplos de aplicaciones se establecen en la siguiente tabla.

COLORES DE SEGURIDAD, SU SIGNIFICADO E INDICACIONES Y PRECISIONES,		
COLOR DE SEGURIDAD.	SIGNIFICADO.	INDICACIONES Y PRECISIONES.
ROJO. 	Paro.	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.
AMARILLO. 	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para identificar la presencia de material radiactivo.
VERDE. 	Condición segura.	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lava ojos, entre otros.
AZUL. 	Obligación.	Señalamientos para realizar acciones específicas.

B) Colores contrastantes: Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe estar de acuerdo a la siguiente tabla. El color de seguridad debe cubrir al menos 50 % del área total de la señal, excepto las señales de prohibición.

SELECCIÓN DE COLORES CONTRASTES.	
COLOR DE SEGURIDAD.	COLOR CONTRASTE.
<p>ROJO.</p> 	<p>BLANCO.</p> 
<p>AMARILLO.</p> 	<p>NEGRO.</p>  <p>MAGENTA*.</p> 
<p>VERDE.</p> 	<p>BLANCO.</p> 
<p>AZUL.</p> 	<p>BLANCO.</p> 

NOTA: El magenta debe ser el color contraste del amarillo de seguridad, únicamente en el caso de la señal utilizada para indicar la presencia de radiaciones ionizantes.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS POR FLUIDOS CONDUCCIONADOS EN TUBERÍAS.

En la presente se establece el código de identificación para tuberías, el cual consta de los elementos siguientes:

- Color de seguridad.
- Color contraste.
- Información, complementaria.
- Identificación de la dirección del flujo.

Las tuberías deben ser identificadas con el color de seguridad que le corresponda de acuerdo a lo establecido en la siguiente tabla:

COLORES DE SEGURIDAD PARA TUBERÍAS Y SU SIGNIFICADO.	
COLOR DE SEGURIDAD.	SIGNIFICADO.
ROJO. 	Identificación de fluidos para el combate de incendio conducidos por tubería.
AMARILLO. 	Identificación de fluidos peligrosos conducidos por tubería.
VERDE. 	Identificación de fluidos de bajo riesgo conducidos por tubería.

Para definir si un fluido es peligroso se deberán consultar las filas de datos de seguridad conforme a lo establecido en la NOM.018-STPS-2000.

También se clasificarán como fluidos peligrosos aquellos sometidos a las condiciones de presión o temperatura siguiente:

5.3.1. FORMA DE APLICACIÓN DEL COLOR DE SEGURIDAD EN TUBERÍAS.

- Pintar la tubería a todo lo largo y cubrir toda la circunferencia con el color de seguridad correspondiente.
- Pintar la tubería con bandas de identificación de 100 mm de ancho como mínimo debiendo cubrir toda la circunferencia de la tubería, incrementándolas en proporción al diámetro exterior de la tubería de acuerdo a la tabla de dimensiones mínimas de las bandas de identificación en relación al diámetro de tuberías.

- c) Colocar etiquetas indelebles con las dimensiones mínimas que se indican en la tabla de dimensiones mínimas de las bandas de identificación en relación al diámetro de tuberías, para las bandas de identificación; las etiquetas del color de seguridad deben cubrir toda la circunferencia de la tubería.

NOTA: La disposición del color amarillo para la identificación de fluidos peligrosos, se permitirá mediante bandas con franjas diagonales amarillas y negras a 45°. El color amarillo de seguridad debe cubrir por lo menos el 50% de la superficie total de la banda de identificación y las dimensiones mínimas de dicha banda se ajustarán a lo establecido en la tabla de dimensiones mínimas de las bandas de identificación en relación al diámetro de tuberías.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE LAS BANDAS DE IDENTIFICACIÓN EN RELACIÓN AL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA (TODAS LAS DIMENSIONES EN MM).	
DIÁMETRO EXTERIOR DE TUBO O CUBRIMIENTO.	ANCHO MÍNIMO DE LA BANDA DE IDENTIFICACIÓN
Hasta 38.	100.
Más de 38 hasta 51.	200.
Más de 51 hasta 150.	300.
Más de 150 hasta 250.	600.
Más de 250.	800.

5.3.2. IDENTIFICACIÓN INTERNA DE SEGURIDAD TUBERÍAS DE LA PLANTA “CIUDAD DEL AGUA”.

La identificación de los fluidos en las tuberías se conforma de un color de seguridad, un color contrastante, información complementaria y una flecha que indica la dirección del fluido, y se ubicarán de forma que sean visibles desde cualquier punto, en la zona o zonas en las que se ubica el sistema de tuberías y en la cercanía de válvulas. En tramos rectos se ubicarán a intervalos regulares no mayores a lo indicado a continuación:

- Para un ancho de banda del color de seguridad de hasta 200 mm, cada 10 mm.
- Para anchos de banda mayores a 200 mm, cada 25 m.

Código de colores para la identificación de tuberías:

CODIGO DE COLORES PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TUBERIAS. NOM-026-STPS-2008		
COLORES DE SEGURIDAD	NOMBRE DEL FLUJO	RIESGO
	AGUA POTABLE	BAJO, NO MAYOR A 30 °C.
	AIRE DE RETROLAVADO	BAJO, PRESIÓN REQUERIDA 0.3 Kg/cm ²
	AIRE COMPRIMIDO	BAJO, PRESIÓN REQUERIDA NO MAYOR A 3 Kg/cm ²
	SULFATO DE ALUMINIO	BAJO, MANEJAR CON PRECAUCIÓN
	POLIMERO	BAJO, MANEJAR CON PRECAUCIÓN
	CORO	ALTO, MANEJESE CON PRECAUCIÓN USAR EPP
	TUBERIA DE CONDUCCION ELECTRICA	ALTO, RIESGO POR CHOQUE ELECTRICO
	AGUA DE INFLUENTE	BAJO, NO MAYOR A 30 °C.
	LODOS	BAJO, MANEJAR CON PRECAUCIÓN

5.4. DIMENSIONES DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD E HIGIENE.

Las dimensiones de las señales de seguridad e higiene deben ser tales que el área superficial y la distancia máxima de observación cumplan con la relación siguiente:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

- S = superficie de la señal en m².
- L = Distancia máxima de observación en m.

Esta relación solo se aplica para distancias de 5 a 50 m. Para distancias menores a 5 m, el área de las señales será como mínimo de 125 cm². Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales será, al menos, de 12500 cm².

5.5. ROMBO DE SEGURIDAD O ROMBO NFPA 704.

El rombo de seguridad o también conocido por su nombre original como rombo NFPA 704, es un sistema que se encarga de identificar los riesgos que se pueden presentar en sustancias químicas peligrosas, esta simbología se aplica internacionalmente.

Este está conformado por cuatro divisiones diferentes que a su vez se representa con diferentes colores, los cuales indican los grados de peligrosidad de la sustancia a clasificar.

Las etiquetas que aplican la combinación de códigos en color y escalas numéricas para identificar la gravedad del riesgo, son utilizadas en edificios, contenedores de barcos, tambores de 55 galones, tanques de almacenamiento en sobre nivel del terreno, etc.



El objetivo del rombo de seguridad o rombo NFPA 704 es la facilitar la señalización de alertas adecuadas a través de un sistema que brinde avisos de riesgos, que resguarde la protección de los trabajadores y del medio ambiente, para el correcto uso de sustancias o la correcta planificación para las operaciones efectivas de control de incendios y emergencias en caso de que llegara a suceder.

La implementación del rombo de seguridad en contenedores de sustancias químicas es de uso obligatorio, además que debe estar presente en cualquier instalación industrial, comercial e institucional, que se encargue de fabricación, procesamiento, almacenen o usen materiales peligrosos, como medida de seguridad.

5.6. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA.

Adicionalmente a la utilización del color de seguridad y de la dirección del flujo, deberá indicarse la información complementaria sobre la naturaleza, riesgo del fluido o información del proceso, la cual podrá implementarse mediante cualquiera de las alternativas siguientes:

- Utilizar señales de seguridad e higiene de acuerdo a lo establecido con anterioridad.
- Uso de leyendas que indiquen el riesgo del fluido, conforme a la siguiente tabla:

<i>LEYENDAS PARA FLUIDOS PELIGROSOS.</i>
INFLAMABLE.
EXPLOSIVO.
IRRITANTE.
CORROSIVO.
REACTIVO.
RIEGOS BIOLÓGICOS.
ALTA TEMPERATURA.
BAJA TEMPERATURA.
ALTA PRESIÓN.

- C) Utilizar la señalización para indicar riesgos por sustancias químicas, de conformidad con lo establecido en la Norma NOM-018-STPS-2000
- D) Nombre completo de la sustancia (por ejemplo: **ÁCIDO SULFÚRICO**).
- E) Información del proceso (por ejemplo: aguas para calderas).
- F) Cualquier combinación de los incisos anteriores.



CAPÍTULO VI: EQUIPO DE PROTECCIÓN
PERSONAL.

6.1. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

El equipo de protección personal (EPP) son equipos, piezas o dispositivos que evitan que una persona tenga contacto directo con los peligros de ambientes riesgosos, los cuales pueden generar lesiones y enfermedades.

Las normas oficiales donde se establecen las pautas para la aplicación del EPP son:

- NOM-017-STPS-2008.
- NOM-113-STPS-2009.
- NOM-115-STPS-2009.
- NOM-116-STPS-2009.

Estas son reguladas por la Secretaría del Trabajo y Prevención Social. Para la aplicación de las EPP se recomienda lo siguiente:

El objetivo de las EPP no es la eliminación de los riesgos de accidentes, si no la reducción o eliminación de daños que puedan traer como consecuencias lesiones que se puedan ocasionar en las áreas laborales.

6.2. PROCEDIMIENTOS PARA EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Los procedimientos para el EPP, deben basarse en las recomendaciones, instructivos, procedimientos o manuales del fabricante, proveedor o distribuidor y contener al menos lo establecido en los siguientes apartados.

6.2.1. USO, LIMITACIONES Y REPOSICIONES.

Uso y limitaciones:

- A) El uso correcto del EPP, señalando sus limitaciones o restricciones.
- B) El ajuste del EPP, cuando así lo requiera.

Reposición:

- A) El remplazo del EPP cuando genere o produzca alguna reacción alérgica al trabajador, o las acciones para minimizar este efecto.
- B) El remplazo del EPP por uno nuevo cuando la vida media útil llegue a su fin, o se detecte que sufra cualquier deterioro que ponga en peligro la salud o la vida del trabajador.

6.2.2. REVISIÓN, LIMPIEZA, MANTENIMIENTO Y RESGUARDO.

Revisión:

- A) La revisión del EPP antes, durante y después de su uso.
- B) El reporte al patrón de cualquier daño o mal funcionamiento del EPP.

Limpieza:

- A) Que la limpieza y en su caso la descontaminación o desinfección del equipo, después de cada jornada de uso, se realice de acuerdo con las instrucciones o recomendaciones del fabricante o proveedor.
- B) Que la limpieza del EPP sea efectuada en el centro de trabajo, ya sea por el trabajador usuario o por alguna otra persona designada por el patrón.

Mantenimiento:

- A) Que aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, sean remplazados o reparados inmediatamente.
- B) Que, si remplazan partes dañadas, se haga con refacciones de acuerdo a la recomendación del fabricante o proveedor.

Resguardo:

- A) Que el EPP que no se presenten daños o mal funcionamiento después de su uso, se almacene en recipientes, sí así lo establecen las recomendaciones del fabricante o proveedor.
- B) Que su resguardo se haga en forma separada de los equipos nuevos y en un lugar que este alejado de áreas contaminadas, protegidos de la luz solar, polvo, calor, frio, humedad o sustancias químicas de acuerdo a las recomendaciones del fabricante o proveedor.

Disposición final:

Cuando un EPP se encuentre contaminado con sustancias químicas peligrosas o agentes biológicos y no sea posible descontaminarlo, se debe determinar si es residuo peligroso de acuerdo a lo establecido en la NOM-A52.ECOL-1993. En caso de ser así, se debe proceder a su disposición final de acuerdo a lo establecido en la normatividad en la materia.

6.3. ANÁLISIS DE RIESGOS PARA DETERMINAR EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Se deben seguir una serie de pasos que permitan determinar el EPP que requiere cada trabajador para desempeñar sus actividades, con el objeto de prevenir acciones y enfermedades de trabajo.

- D) Riesgo tipo, identificar y relacionar los riesgos tipo presentes en cada actividad del respectivo centro de trabajo (tabla A.1).

TABLA A.1. TIPO DE RIESGO.		
NOMBRE.	DESCRIPCIÓN.	
Golpeado contra:	Contacto con algún objeto fijo.	
Golpeado por:	Contacto con algún objeto móvil.	
	Caída de objetos.	
	Proyección de partículas.	
Caída del mismo nivel:	Parado o caminando.	
Caída a diferente nivel:	Parado o caminando.	
	Caída de alturas.	
	Atrapado en:	Un objeto móvil.
		Un objeto móvil y otro objeto fijo.
		Dos objetos móviles.
Atrapado en:	Lugares cerrados.	
	Lugares abiertos,	
Contacto con sustancias:	Salpicaduras con sustancias química (corrosivas, reactivos, irritantes, tóxicos, inflamables), por agentes biológicos.	

TABLA A.1. TIPO DE RIESGO.

TABLA A.1. TIPO DE RIESGO.	
NOMBRE.	DESCRIPCIÓN.
Contacto con objetos peligrosos:	Tuberías de vapor o de alta temperatura.
	Electricidad.
	Partes descubiertas en movimiento.
	Partes con bordes filosos.
	Soldadura.
Enganchado a un objeto que sobresale:	Puntas.
	Ganchos.
	Pieza en maquinaria en movimiento.
Exposición a agentes químicos:	Humos.
	Vapores.
	Gases.
	Polvos.
	Otros.
Exposición a agentes físicos:	Ruido.
	Temperaturas extremas.
	Radiaciones.
	Otros.
Exposición a agentes biológicos:	Microorganismos.
	Otros.

II) Actividades por puesto. Describir las actividades desarrolladas por cada puesto de trabajo (tabla A.2.).

TABLA A.2. DETERMINACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	
CLAVE Y REGIÓN ANATÓMICA.	CLAVE Y EPP.
CABEZA. 	A) Casco contra impacto. B) Casco dieléctrico. C) Cofia. D) Otros.
OJOS Y CARA. 	A) Anteojos de protección. B) Goggles. C) Pantalla facial. D) Careta de soldador. E) Gafas para soldador. F) Otros.
OÍDOS. 	A) Tapones auditivos. B) Conchas acústicas. C) Otros.
APARATO RESPIRATORIO- 	A) Respirador contra partículas. B) Respirador contra gases y vapores. C) Respirador desechable. D) Respirador automático. E) Otros.
EXTREMIDADES SUPERIORES. 	A) Guantes contra sustancias químicas. B) Guantes para uso eléctrico. C) Guantes contra altas temperaturas. D) Guantes eléctricos. E) Mangas. F) Otros.
TRONCO. 	A) Mandil contra altas temperaturas. B) Mandil contra sustancias químicas. C) Overol. D) Bata. E) Otros.

TABLA A.2. DETERMINACIÓN DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	
CLAVE Y REGIÓN ANATÓMICA.	CLAVE Y EPP.
EXTREMIDADES INFERIORES. 	A) Calzado de seguridad. B) Calzado contra impactos. C) Calzado dieléctrico. D) Calzado contra sustancias químicas. E) Polainas. F) Botas impermeables. G) Otros.
OTROS. 	A) Arnés de seguridad. B) Equipo para brigada contra incendios. C) Otros.

III) Puestos de trabajo. Se deben relacionar en un listado, todos los puestos de trabajo del centro laboral (tabla A.3).

Tabla A.3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL POR PUESTO DE TRABAJO.

PUESTO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL																									
	1			2					3		4			5					6		7					
	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C	D	

- IV) Región anatómica, en cada actividad para el correspondiente puesto de trabajo, se deberá determinar la región anatómica expuesta a cada riesgo tipo. En la tabla A.2 se presentan las regiones anatómicas y algunos EPP que pueden servir de guía.
- V) Relacionar en una tabla los puestos de trabajo con sus correspondientes regiones anatómicas y con el EPP requerido. La tabla A.3 relaciona las regiones anatómicas y los EPP con las claves enunciadas en la tabla A.2.

6.4. CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.

6.4.1. CASCOS DE PROTECCIÓN.

Clasificación: Los cascos de protección se clasifican, de acuerdo con su nivel de desempeño, de la manera siguiente:

- A) Clase G (general), los cascos clases G deberían reducir la fuerza de impacto de objetos en caída y el peligro de contacto con conductores energizados a baja eléctrica de hasta 2200 V (fase tierra).
- B) Clase E (dieléctrico), los cascos de clase E deberán reducir la fuerza del impacto de objetos en caída y el peligro de contacto con conductores energizados a alta tensión eléctrico de 20 000 V (fase tierra).
- C) Clase C (conductor), los cascos de clase C deberían reducir la fuerza de impacto de objetos en caída. Esta clase provee protección contra el contacto con conductores eléctricos.

Nota I: Debido a que el casco clase C no provee protección contra riesgo, deberá emplearse únicamente en lugares en donde el riesgo eléctrico sea nulo.

Nota II: Lo valores establecidos en las especificaciones de resistencia al impacto, resistencia a la penetración, resistencia a la combustión y resistencia a la tensión eléctrico deberán tomarse solo como una referencia normativa para la evaluación de la conformidad de los cascos de protección y no como un indicativo de los valores a los que se puede exponer de forma permanente un trabajador con seguridad.

Especificaciones:

Construcción: Todo casco deberá consistir de una concha de protección y una suspensión que reduzcan la fuerza del impacto, la cual asegure la retención del casco sobre la cabeza del usuario. La suspensión deberá fijarse y sostenerse firmemente a la concha y ser desmontable. La verificación de este requisito se realizará de manera ocular.

Componentes: Los elementos que se indican a continuación forman parte integral del casco de protección, los cuales deberán cumplir con las especificaciones establecidas en los numerales siguientes:

- A) Concha: La concha no deberá tener protuberancias interiores que puedan lesionar al usuario. El exterior puede tener una superficie irregular, como costillas o nervaduras sobresalientes de bordes romos y configuración simple o múltiple. La superficie deberá ser tersa y libre de asperezas. La verificación de este requisito se realizará de manera física y ocular.

- B) Suspensión: Los tirantes de la suspensión deberán tener como mínimo 19 mm de ancho y formar una hamaca para soportar el casco en la cabeza del usuario, de tal manera que la distancia entre la parte superior de la cabeza de éste y el lado interno de la concha no pueda ser ajustada, a menos que esté indicado en los requerimientos del fabricante.
- C) Tafiote: La longitud del tafiote con suspensión de ajuste a intervalos deberá medir entre $520 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ (talla de sombrero 6.5) y $680 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ (talla de sombrero 8.5), y ser ajustable en incrementos no mayores a 5 mm.
- D) Banda de sudor: Las bandas de sudor podrán ser del tipo reemplazable o estar integradas al tafiote, y deberán cubrir por lo menos la frente del usuario. La verificación de este requisito se realizará de manera ocular.
- E) Transmisión de fuerza del impacto (resistencia al impacto): Cuando los cascos se sometan a un efecto de impacto causado por una bola de acero de $95 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ de diámetro y masa de $3.6 \text{ kg} \pm 0.06 \text{ kg}$, en caída libre desde una altura de $1520 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$, no deberá presentarse contacto entre la concha y la suspensión, y la fuerza transmitida deberá ser menor o igual a 4 450 N (454 kgf) en valor individual y a 3 780 N (386 kgf) en valor promedio



6.4.2. CALZADO DE PROTECCIÓN.

Clasificación: El calzado de protección, se clasifica siguiendo los parámetros siguientes, siguiendo lo establecido en la NOM-113-STPS-2009.

- A) Tipo I calzado ocupacional: es aquel destinado a usarse en actividades de trabajo donde el usuario está expuesto únicamente a riesgos menores, tales como cortaduras, laceraciones, golpes contra objetos, entre otros, que no requiere contar con alguna característica especial de protección.
- B) Tipo II calzado con puntera de protección: es aquel destinado a la protección integral de los dedos de los pies, donde existen riesgos de impacto y compresión.
- C) Tipo III calzado de protección dieléctrico: es aquél destinado a proteger al usuario contra riesgos de choque eléctrico.
- D) Tipo IV calzado de protección metatarsal: es aquel destinado a proteger el empeine del pie contra riesgos de impacto directo al metatarso, además de cubrir los riesgos del calzado Tipo II.
- E) Tipo V calzado de protección conductivo: es aquel destinado a disipar la electricidad estática del cuerpo al piso, para reducir la posibilidad de ignición de mezclas explosivas o sustancias inflamables.
- F) Tipo VI calzado de protección resistente a la penetración: es aquel destinado a proteger la planta del pie del usuario contra objetos punzo-cortantes que puedan traspasar la suela del calzado.
- G) Tipo VII calzado de protección antiestático: es aquel destinado a reducir la acumulación de electricidad estática, disipándola del cuerpo al piso manteniendo una resistencia lo suficientemente alta para ofrecer al usuario una protección limitada contra un posible riesgo de choque eléctrico.

Especificaciones:

- A) Generales: los tipos de calzados de protección anteriormente mencionado deberán cumplir las siguientes especificaciones en el corte: Las probetas para realizar las pruebas deberán ser tomadas del material de la chinela y, en el caso de que la chinela del corte se componga de diferentes materiales, la muestra deberá tomarse del material predominante de la misma.
- B) Resistencia al desgarre: la resistencia al desgarre del material del corte deberá ser como mínimo 100 N.
- C) Absorción de agua: La absorción de agua deberá ser 35 por ciento como mínimo, cuando el material del corte sea cuero no tratado para conferirle características de impermeabilidad.

- D)** Desabsorción de agua: La desabsorción de agua deberá ser 40 por ciento como mínimo, cuando el material del corte sea cuero no tratado para conferirle características de impermeabilidad.
- E)** Permeabilidad al vapor de agua: la permeabilidad al vapor de agua deberá ser como mínimo $0.75 \text{ mg/ (h} \cdot \text{cm}^2)$, cuando el material del corte no sea de cuero.
- F)** *Determinación de pH y ΔpH en cuero:* la especificación para el pH (grado de acidez del cuero), deberá ser como mínimo de 3.2, en caso de que el material del corte sea de cuero. Cuando el pH sea menor a 4, el ΔpH no deberá ser mayor a 0.7.
- G)** Contenido de óxido de cromo: el contenido de óxido de cromo deberá ser como mínimo de 2.5 por ciento, en caso de que el material del corte sea de cuero.



6.4.3. PROTECCIÓN PERSONAL RESPIRADORES.

Los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas presentes en el ambiente laboral, retienen las partículas del aire ambiente a través de los elementos filtrantes purificadores de aire, con motivo de su introducción mediante la inhalación del usuario.

Clasificación: Los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas se clasifican, de acuerdo con su tipo, de la manera siguiente:

- A) Clase N: deberán usarse en aquellos lugares de trabajo donde no existan aerosoles de aceite.
- B) Clase R: están diseñados para retener cualquier partícula, entre ellas las partículas con base aceite, limitados a un uso máximo de ocho horas, cuando sean empleados en presencia de aerosoles de aceite.

- C) Clase P: están diseñados para retener cualquier partícula, entre ellas las partículas con base aceite, y no tienen limitantes de tiempo de uso más que los marcados por saturación del filtro.

Los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas N, R y P, se clasifican, de acuerdo con el nivel de eficiencia de filtrado, conforme a la siguiente tabla:

PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE ACUERDO AL TIPO DE FILTRO.			
TIPO DE FILTRO.	PORCENTAJE DEL NIVEL MÍNIMO DE EFICIENCIA (%).		
N	90	95	99.97
R	90	95	99.97
P	90	95	99.97

Designación: Los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas deberán designarse de acuerdo con su tipo y nivel de eficiencia de filtrado, conforme se indica a continuación:

- A) Nivel mínimo de eficiencia del 99.97 por ciento, filtros N 100, R 100 y P 100.
- B) Nivel mínimo de eficiencia del 95 por ciento, filtros N 95, R 95 y P 95.
- C) Nivel mínimo de eficiencia del 90 por ciento, filtros N 90, R 90 y P 90.

Los filtros del tipo P 100 deberán identificarse con color magenta, ya sea en el cuerpo del filtro o en las siglas de identificación de la clase y nivel de eficiencia de filtrado. Ningún otro tipo de filtro deberá tener este color.

Especificaciones:

- A) Componentes del respirador: los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas deberán contener, de acuerdo con la descripción u hoja técnica proporcionada por el fabricante, los componentes siguientes:
 - Pieza facial, pieza bucal con clip nasal y capucha o casco.
 - Filtro.
 - Arnés.
 - Calvula de exhalación y/o inhalación.
 - Tubo de respiración.

- B) Acabado del producto: el acabado de los componentes que integran al respirador no deberán presentar filos, aristas u otras imperfecciones o defectos que puedan afectar al usuario.
- C) Inspección visual, se deberá efectuar una inspección visual de los respiradores en forma previa a la realización de las pruebas. Los puntos por revisar son:
- I- No deberá faltar ninguna pieza o componente del respirador conforme a la información que proporcione el fabricante, por ejemplo, filtro, bandas para la cabeza o válvulas, entre otros.
 - II- En caso de existir válvulas, éstas no deberán presentar daño físico o deformaciones que impidan su ajuste con el filtro.
 - III- El arnés o la banda para la cabeza no deberán presentar deformación alguna que impida su correcta colocación, de acuerdo con lo especificado por el fabricante.
 - IV- No deberán existir fisuras o rasgaduras en la pieza facial ni en el filtro.
- D) Arnés para la cabeza: los arneses de la pieza facial, excepto aquellos empleados en los respiradores libres de mantenimiento, deberán ser ajustables y reemplazables. Las piezas bucales deberán estar equipadas, cuando aplique, con arneses ajustables y reemplazables, diseñados y contruidos para sostener la pieza bucal en su lugar.
- E) Resistencia a la penetración: los respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas de las clases N, R y P, deberán cumplir con alguno de los tres niveles de penetración máxima siguientes: 10 por ciento, 5 por ciento o 0.03 por ciento, respectivamente. Los aerosoles de prueba que se aplicarán a cada clase de respirador, serán los siguientes:

AEROSOL DE PRUEBA SEGÚN LA CLASE DE RESPIRADOR BAJO ENSAYO.	
CLASE.	AEROSOL DE PRUEBA.
N	Cloruro de sodio grado reactivo.
R	Parafina o aceite de maíz grado reactivo.
P	Parafina o aceite de maíz grado reactivo.

F) Resistencia al flujo de aire: la resistencia al flujo de aire deberá medirse en la pieza facial, pieza bucal, capucha o casco de un respirador contra partículas, es decir en el respirador completo, montado en un dispositivo de prueba, con un flujo de aire continuo a $85 \text{ L/min} \pm 2 \text{ L/min}$, antes de efectuar cada prueba. La resistencia a la inhalación inicial de los respiradores contra partículas no deberá exceder de 35 mm de columna de agua de presión (3.43 mbar), y a la exhalación inicial no deberá exceder de 25 mm de columna de agua (2.45 mbar).

NOTA: Para el montaje de los filtros, el fabricante podrá proporcionar el soporte o aditamento, de manera que se logre el mejor acoplamiento para obtener la mayor hermeticidad posible.

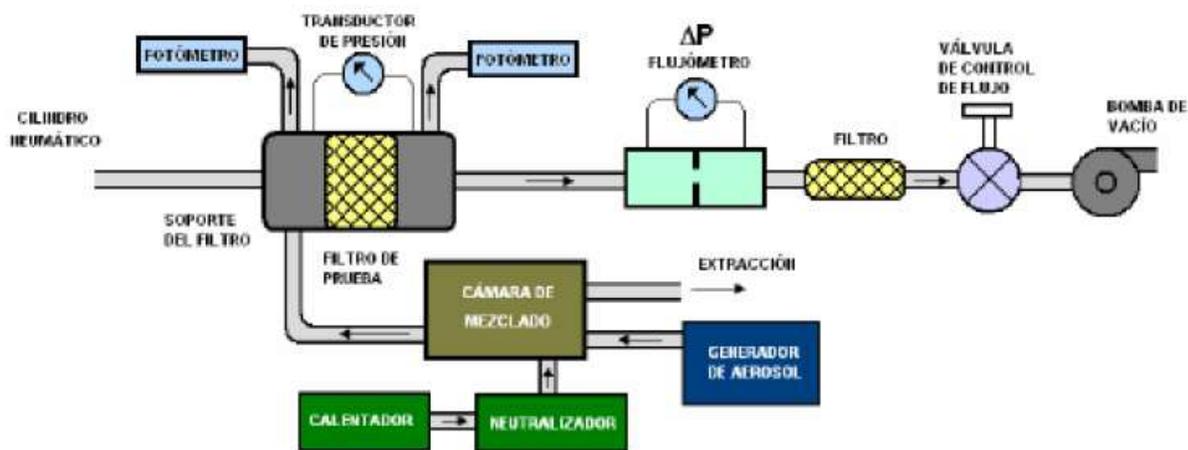
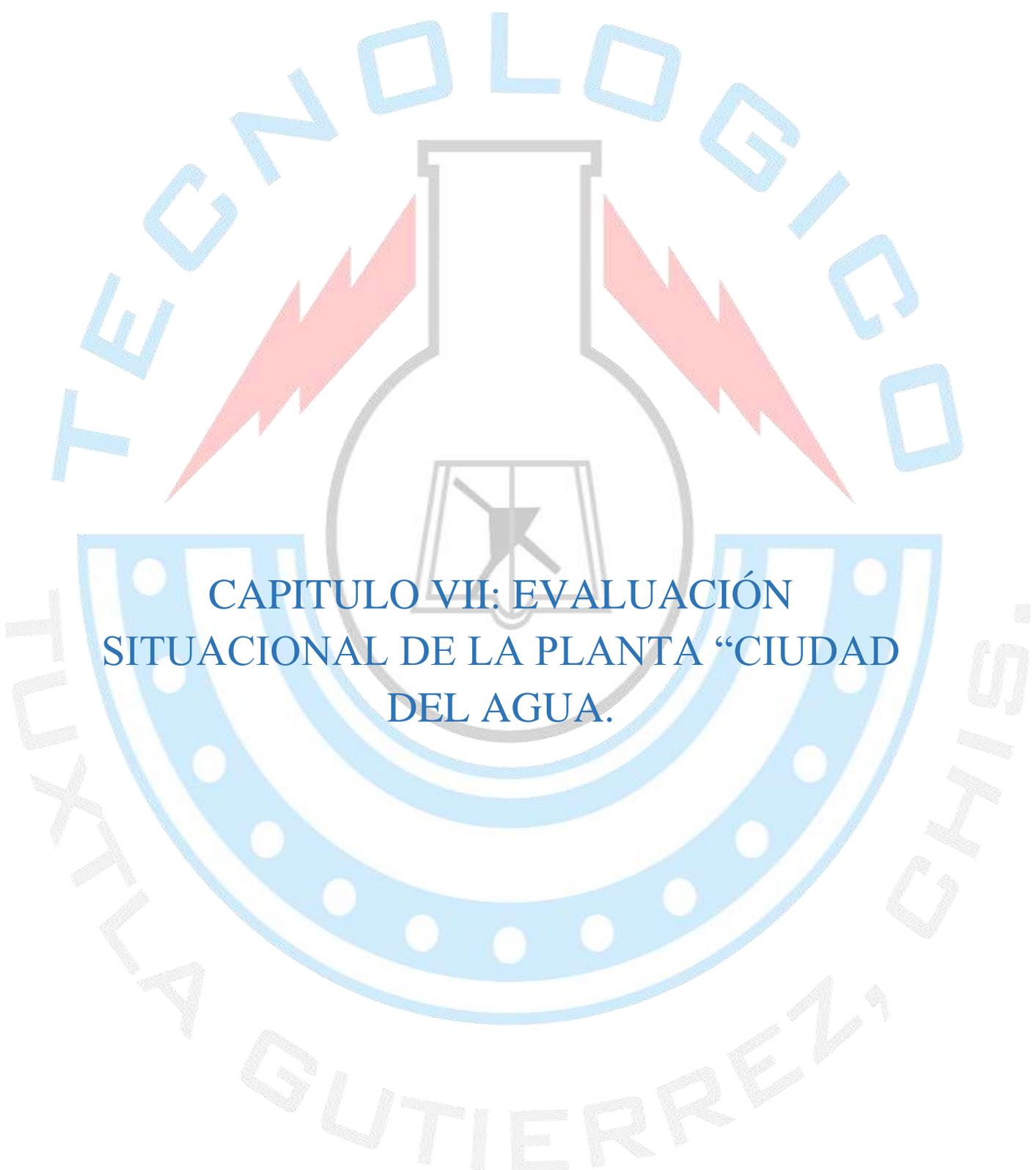


Figura 6.4.3. 1. Ejemplo de montaje para la medición de la resistencia a la penetración.





CAPITULO VII: EVALUACIÓN
SITUACIONAL DE LA PLANTA “CIUDAD
DEL AGUA.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



7.1. HOJA DE REPORTES POR DEPARTAMENTOS.

DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de obra de toma (PB0) FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 1

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE OBRA DE TOMA (PB0).				
NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad.	40	35	88	
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	21	57	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	26	87	Se recomienda la aplicación de los EPP requeridos en el área por los decibeles de ruido que se generan,
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	19	90	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	13	81	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	28	93	
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	283	203	75	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de pretratamiento FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 3

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE PRETRATAMIENTO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	30	75	Arreglar pequeños detalles que se encuentran en el área.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	36	28	78	Actualizar los manuales de análisis de riesgo y de procedimientos de seguridad, además de tener un área para la descontaminación.
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	27	90	
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	18	86	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	10	33	Realizar señalamientos preventivos en la partes del área en que hay riesgo de caída, además de vías de evacuación y uso obligatorio de la EPP.
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	281	189	70	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de sedimentadores FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 3

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE SEDIMENTADORES.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	34	85	
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	23	77	Hacer uso de lo EPP contra ruido en las área de las casetas como lo recomienda en análisis de riesgo que se tiene, además de aplicar señalamiento obligatorio de uso.
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	17	81	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	10	33	Realizar señalamientos preventivos en la partes del área en que hay riesgo de caída, además de vías de evacuación y uso obligatorio de la EPP.
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	245	159	68	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de filtros FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 3

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE FILTROS.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo de seguridad.	40	34	85	
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	23	77	Hacer uso de lo EPP contra ruido en las área de las casetas como lo recomienda en análisis de riesgo que se tiene, además de aplicar señalamiento obligatorio de uso.
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	17	81	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	10	33	Realizar señalamientos preventivos en la partes del área en que hay riesgo de caída, además de vías de evacuación y uso obligatorio de la EPP.
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	245	159	68	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de cloración y almacén de gas cloro. FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 3

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE CLORACIÓN Y ALMACÉN DE GAS CLORO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	27	68	Implementar un mejoramiento a los barandales de protección, además de piso que no es 100% llano y tener señalamientos para la carga y descarga
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	21	57	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	36	31	86	
NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.	21	14	67	Realizar manuales de riesgos ambientales dentro de la planta, en cuestión de las sustancias que se manejan.
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	25	83	Se recomienda la aplicación de los EPP requeridos en el área por los decibeles de ruido que se generan,
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	18	86	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	45	41	91	
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE CLORACIÓN Y ALMACÉN DE GAS CLORO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento.	40	26	65	Realizar la clasificación de los equipos a presión que encuentran instalados, tener las fichas técnicas e información de su fabricación, dentro de las instalaciones y realizar un manual o programa por escrito de su mantenimiento.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	13	81	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	28	93	
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	424	305	73	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de taller de soldadura y corte FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 6

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE TALLER DE SOLDADURA Y CORTE.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	20	50	Mantener el área limpia y ordenada, además de considerar ciertas imperfecciones que están en el área.
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	21	57	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	26	87	Se recomienda la aplicación de los EPP requeridos en el área por los decibeles de ruido que se generan,
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	17	81	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	13	81	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	18	60	Realizar una actualización de las señaléticas que se requieren en el área.
NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciónes de seguridad e higiene.	44	27	61	Realizar un análisis y programa de seguridad e higiene para soldadura y corte.
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	327	203	66	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de almacenamiento de Sulfato de Aluminio y Polímero FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022
NUMERO DE TRABAJADORES: 3

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO Y POLÍMERO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	30	75	Implementar un mejoramiento a los barandales de protección, además de piso que no es 100% llano y tener señalamientos para la carga y descarga
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	21	57	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	36	30	83	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	27	90	
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	17	81	Se recomienda la vigilancia en la aplicación de los EPP en el área.
NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	45	41	91	
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	25	83	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



HOJA DE REPORTE DEL ÁREA DE ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO Y POLÍMERO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condición de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	363	266	75	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área administrativa o de oficinas FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 2

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA ADMINISTRATIVA.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	32	80	
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	19	51	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	25	83	Se recomienda la aplicación de los EPP requeridos en el área por los decibeles de ruido que se generan,
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	18	60	Implementar y actualizar las señalizaciones en partes que se requieran.
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	239	142	65	



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

ING. QUÍMICA



DEPARTAMENTO O ÁREA: Área de laboratorio FECHA DE EVALUACIÓN: 16 de marzo del 2022

NUMERO DE TRABAJADORES: 1

HOJA DE REPORTE DEL AREA DE LABORATORIO.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.	40	28	70	Implementar barandales de protección en las partes requeridas de la escalera.
NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	37	19	51	Los sistemas contra incendios son escasos, se tiene falta de extintores en funcionamiento, además de su adecuado mantenimiento.
NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	31	27	87	
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	30	25	83	
NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	21	20	95	
NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	45	41	91	
NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	42	13	31	Se recomienda la conformación actualizada de la comisión de seguridad, además de las inspecciones anuales que se deben aplicar.
NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	16	14	88	
NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	30	19	63	Implementar y actualizar las señalizaciones en partes que se requieran.

HOJA DE REPORTE DEL ÁREA ADMINISTRATIVA O DE OFICINAS.

NORMA OFICIAL MEXICANA	PUNTUACIÓN		% CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES.
	MÁXIMA	OBTENIDA		
NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.	35	21	60	Se recomienda la realización de un programa para el mantenimiento eléctrico, además de tomar las medidas precautorias para el mantenimiento.
TOTAL	328	227	72	

Nota I: Las áreas de pretratamiento, sedimentadores (A, B, C, D), filtros, cloración y almacenamiento de gas cloro, almacén de polímero y Sulfato de Aluminio, pertenecen al departamento de operaciones, teniendo como asignados 3 trabajadores para todas las áreas correspondientes al departamento de operaciones.

Nota II: El área de taller es correspondiente al departamento de mantenimiento que tiene como asignados 6 trabajadores para el área correspondientes al departamento de mantenimiento.

7.2. EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE POTABILIZACIÓN DEL AGUA.

En base a la NOM-030-STPS-2009 artículo 6.2: el diagnóstico de seguridad y salud en los centros de trabajo que cuenten con menos de cien trabajadores, podrá ser integral y contener al menos lo previsto en el artículo 6.1, inciso d), de la NOM-030-STPS-2009, que tiene como objetivo establecer las funciones y actividades que deberán realizar los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo, se presenta en el siguiente enlace la evaluación diagnóstica de seguridad y salud en el trabajo de la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.

LINK: https://drive.google.com/file/d/1Usu54HYA3EuAoi7J_P_2S70jhxD6hgn/view?usp=sharing



CAPITULO VIII: IDENTIFICACIÓN Y
FACTIBILIDAD DE RIESGOS DE LA
EMPRESA, POR EL USO U OPERACIÓN DE
MATERIALES PELIGROSOS.

8.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Por su ubicación:

- D) Hidrometeoro lógico:
a) Clima:

El clima de la Depresión Central de Chiapas, es el más seco de los cálidos – subhúmedos con lluvias en verano y tiempo de secas bien definido, siendo el tipo $Aw_0(w)(i)g$, con porcentaje de lluvias invernales menor del 5% (noviembre – abril) y oscilación termal anual también menor del 5%. El mes más cálido es antes de junio, en plena primavera de acuerdo con la clasificación de Köppen (modificada por E. García). La estación climatológica del servicio Meteorológico Nacional en Tuxtla Gutiérrez registra una temperatura media anual histórica de 26°C y 26.03°, media mensual alta de 29.04°C, y media mensual baja de 23°C.

A continuación, se presenta la tabla climática de Tuxtla Gutiérrez Chiapas:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	19.4	21.1	22.7	24.5	24.5	22.8	22.7	22.6	22.1	21.4	20.2	19.8
Temperatura mín. (°C)	15.3	16.3	17.6	19.3	20.3	19.6	19.2	19.4	19.3	18.6	16.9	16
Temperatura máx. (°C)	25.1	27.5	29.5	31.2	30	27.4	27.5	27.2	26.2	25.6	25.1	25.2
Precipitación (mm)	11	9	14	38	160	381	300	330	354	178	49	17
Humedad(%)	73%	66%	60%	58%	68%	82%	83%	84%	87%	84%	79%	76%
Días lluviosos (días)	2	2	3	6	15	20	19	19	20	14	5	2
Horas de sol (horas)	7.5	8.4	9.4	10.1	9.4	8.5	8.7	8.3	7.1	6.5	7.0	7.3

- La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es 372 mm. La variación en las temperaturas durante todo el año es 5.2 °C.
- La humedad relativa más alta se mide en septiembre (86.61 %). El más bajo en abril (58.26 %).
- Septiembre (26.47 días) tiene los días más lluviosos por mes en promedio. La menor cantidad de días lluviosos se mide en febrero (2.00 días).

- b) Precipitación pluvial:

La precipitación media anual es de 870.03 mm. En los meses de enero, febrero, marzo la precipitación media oscila entre 59 y 73 mm. El mes más lluvioso es junio con un promedio de 212 mm le siguen septiembre, agosto y julio, con valores de 184 a 156 mm. La precipitación promedio anual registrada en esta estación, es acorde con las condiciones típicas del medio biótico denominado Selva Baja Caducifolia.

La media de las precipitaciones máximas en 24 horas para los años de registro es de 71.54 mm. En la siguiente tabla se dan los valores de precipitación mensual del año 2021.

<i>Registro de precipitación pluvial mensual 2021 de Tuxtla Gutiérrez Chiapas.</i>													
2021	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic	Prom. Anual-
Precipitación (mm)	11	9	14	38	160	381	300	330	354	178	49	17	168

c) Dirección y velocidad de los vientos:

La dirección de los vientos dominantes en la zona de noroeste a sureste, la velocidad del viento 3.6 m/s con una frecuencia de ocurrencia del 45% para el periodo de noviembre a abril, mientras que para el periodo de mayo a octubre la velocidad del viento es de 3.1 m/s con una frecuencia de ocurrencia del 50% en la misma dirección, según la Estación Climática y Carta de Efectos Climáticos Tuxtla Gutiérrez.

d) Fenómenos climatológicos:

Nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos. Los fenómenos climatológicos son producto de las modificaciones del conjunto de partículas acuosas en la atmósfera, que producen cambios climáticos que en el Estado de Chiapas se manifiestan con una gran diversidad, por lo cual cada región es afectada en diferentes formas por los agentes perturbadores que se generan, entre ellos destacan: lluvias intensas, huracanes y ciclones tropicales (Impacto Indirecto), inundaciones, desbordamiento de ríos, granizadas, temperaturas extremas, sequías y tornados.

Según reportes del Sistema Estatal de Protección Civil, los municipios de Chiapa de Corzo y Tuxtla Gutiérrez presentan los siguientes riesgos:

Municipio	Riesgo	Lluvias	Inundaciones	Vientos	Tormentas eléctricas	Granizadas	Deslaves
Chiapa de corzo	Alto	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Medio	Bajo
Tuxtla Gutiérrez	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio	Bajo	Bajo

e) Hidrología:

Los municipios de Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corzo pertenecen a la Región Hidrológica RH30 Grijalva-Usumacinta, cuenca E, Rio Grijalva- Tuxtla Gutiérrez, en donde se encuentra la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, la cual se ubica a su vez dentro de la cuenca E, Rio de Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, subcuenta o Tuxtla Gutiérrez.

Como referente a la hidrología, la región está formada principalmente por arroyos, siendo el más importante el rio Sabinal que nace en Berriozábal, cruza el valle de Tuxtla Gutiérrez por la zona urbana hasta desembocar en el rio Grijalva.

Es importante mencionar que la cuenca del rio Grijalva ha sido fuertemente deforestada y alterados sus drenajes originales, provocando que en la época de avenidas máximas ordinarias y extraordinarias las aguas de los ríos transporten gran cantidad de materiales erosionados del suelo de la cuenca ocasionando azolvamiento e inundaciones en las partes bajas de la ciudad tal y como ocurrió en junio de 1996 en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez cuando el desbordamiento del rio Sabinal causó la muerte de una persona, daños a unos 300 comercios y 1500 casas, así como por lo menos 500 damnificados.

Cabe mencionar que una tormenta producida por cualquier efecto meteorológico puede no afectar en forma total a la región hidrológica, pues la porción del margen izquierdo del rio Grijalva recibe la influencia de todas las lluvias que provienen del océano pacifico, mientras que la zona costera de la RH30, la de todos los fenómenos meteorológicos que afectan al golfo de México y Península de Yucatán.

La planta potabilizadora “Ciudad del agua, Juan Sabines Gutiérrez” se localiza en el margen izquierdo del rio Grijalva en los límites de los municipios de Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corzo. Por tal motivo, el sitio es susceptible a inundaciones cuando se presentan lluvias intensas. De tal manera se establece como días de inundación cuando el volumen máximo de evacuación del rio es superado por el volumen de agua pluvial que alcanza el cauce, en el mismo periodo de tiempo.

Se tienen registros de dos inundaciones causadas por el desbordamiento del Rio Grijalva, la primera correspondiente al día 28 de julio del 2010 y la segunda el 28 de septiembre del mismo año, esta última alcanzo niveles más altos provocando la inundación del cárcamo de rebombeo.

II) Geológicos:

Los municipios de Tuxtla Gutiérrez y Chiapa de Corzo, se ubican dentro de la región fisiográfica de la Depresión de Chiapas, la cual se extiende al noroeste de la sierra madre, paralela a este; quedando limitada al noreste por la Altiplanicie de Chiapas y al norte por las montañas del Norte. Tiene una longitud de 280 km y una anchura de 30 km en el sureste y 55 km en el noroeste, contando con una superficie de 9,000 km². Tiene una ligera inclinación hacia, por lo que presenta una topografía accidentada irregular, con presencia de lomeríos, cerros pequeños, serranías y mesas.

El municipio de Tuxtla Gutiérrez está integrado geográficamente por un valle longitudinal de aproximadamente 25 kilómetros de largo por donde transcurre el Río Sabinal, su extremo oeste principia en el municipio de Berriozábal y avanza en declive gradual hasta terminar en el este justo en las riberas del Río Grijalva que es el límite natural con el municipio de Chiapa de Corzo.

a) Terremoto (sismicidad).

El estado de Chiapas se encuentra dentro de una zona de alto riesgo sísmico, debido a que su límite Sur con el Océano pacifico corresponde a una zona de subducción, donde la placa oceánica denominada placa de cocos se hunde bajo la parte sur de la Placa Continental de Norteamérica, esta misma condición genera un alto riesgo volcánico pues mundialmente estas zonas subyacentes presentan una alta sismicidad y vulcanismo asociado, como es el caso del volcán Chichonal que en 1982 hizo erupción arrojando grandes volúmenes de cenizas volcánicas generando un colapso temporal en las actividades humanas e impactando las condiciones atmosféricas a nivel global.

Chiapas está considerado dentro de la zona sísmica y los registros de los últimos 20 años muestran que los focos se encuentran tanto en la zona marina como en la continental, concentrándose en el Istmo de Tehuantepec y frente a la costa del estado. En los últimos 20 años para el municipio de Chiapa de Corzo se reportan movimientos de baja escala que oscilan en entre los 3 y 5 grados en la escala de Richter.



Figura 8.1. Riesgo sísmico en Chiapas.

El primer sismo de magnitud alta fue hace años, durante 1995 se registró un sismo que afectó a las ciudades de Tuxtla Gutiérrez, San Cristóbal, Villaflores, Comitán, Tapachula. Y más frecuentemente se toma en cuenta el Terremoto del 7 de septiembre del 2017 de Magnitud 8.2 (mw) teniendo como epicentro a 137 Km de al suroeste de Tonalá, a una profundidad de 58 Kilómetros, afectando así gran parte de territorio de Chiapas, así como Tuxtla Gutiérrez y cambiando la precipitación y niveles del río y presa de Chicoasen desembocante en el Río Grijalva cerca de la planta “Ciudad del agua, Juan Sabines Gutiérrez” de una forma brusca.

Teniendo en cuenta la gravedad de este tipo de fenómenos se tienen que llevar a cabo un importante plan de contingencia en ciertas zonas de seguridad y lineamientos debidos plasmados en paredes de la planta, así como en cada uno de sus equipos y zonas de procesos, estos llevados a cabo de forma correcta por indicaciones de Protección Civil del estado, así como la realización de simulacros en la empresa para el conocimiento del protocolo por parte de todas y todos los trabajadores de la planta.

III) SOCIO-ORGANIZATIVOS

El primero de enero de 1994 estallo un movimiento social en la región Altos y Selva del estado, que trajo consigo la toma de carreteras a lo largo del estado y enfrentamientos con grupos armados, lo que impacto de manera desfavorable en todas las áreas del sistema, en particular en el área de salud se vio disminuida la prestación de servicios en la zona denominada franca, al no permitirse al personal de salud del acceso.

El que un evento de esta magnitud se repitiera acarrearía consigo grandes dificultades al a planta, se han hecho bloqueos con largos lapsos de tiempo en el periodo actual desde 2018 hasta la fecha por gran variedad de motivos, los cuales se realizan en la carretera panamericana, en la entrada de la ciudad al ser uno de los mayores puntos para la realización de manifestaciones y ser la conexión de carreteras importantes para la provisión de materiales para muchas empresas, entre ellas los insumos químicos así como materiales específicos para

Plantas de SMAPA entre ellas “Ciudad del Agua, Juan Sabines Gutiérrez” la cual se debe tener un plan de vía alterna para la provisión de dichos materiales, así como una investigación días de la provisión de materiales y reactivos, 48 horas antes de la fecha en las redes y noticias para prever dicha situación y la desestabilidad en la eficiencia de la planta.

IV) QUÍMICOS

Por su ubicación y su entorno la planta no se ve amenazada por algún tipo de riesgo de naturaleza química externa.

V) SANITARIOS

Según la secretaria de salud del estado de Chiapas las enfermedades que han tenido mayor presencia en las zonas aledañas a la planta en orden de importancia, son las siguientes: infecciones respiratorias, dengue, infecciones gastrointestinales, amibiasis, ascariasis y helmintiasis.

Hasta el día de hoy la comunidad obrera de la planta no se ha visto afectado por alguna de las enfermedades enlistadas anteriormente.

Actualmente este punto se ha visto agravado por la pandemia ocasionada de la bacteria SARS- CoV-2 “Covid-19” quien ha dejado actualmente en febrero del 2022 5.46 millones de casos en México, así como 317 mil decesos. En el estado de Chiapas se ha visto reflejado cerca de 32,290 casos y 2,798 decesos, siendo Tuxtla Gutiérrez la capital con mayor número de casos.

En la planta “Ciudad del Agua, Juan Sabines Gutiérrez” no se ha detectado ningún caso hasta la fecha en la pandemia, al ser una planta pequeña con un numero de 28 trabajadores en total y gran amplitud de área de trabajo así como poco personal para puestos específicos se ha llevado a cabo la “**sana distancia**” que consta de 1.5 m de espacio entre una persona y otra, la aplicación de gel anti bacterial, roció de cloro y toma de temperatura en la entrada principal, la entrada a oficinas y lugares cerrados de la planta , así como la portación correcta de cubre bocas en todas las áreas, donado para los trabajadores por parte de la empresa.

VI) INCENDIOS

A lo largo de los años que la planta potabilizadora “Ciudad del agua. Juan Sabines Gutiérrez” lleva en operación se tiene registro de 7 incendios en las zonas de pastizales con las que colinda la planta a continuación se mencionan las fechas y se señala la zona en la que ocurrió cada uno de estos incendios.

Figura 8.2. registros de incendios registrados.



Primer incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (5 de mayo de 2008 a las 14:00 horas).



Segundo incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (14 de marzo de 2009a las 12:00 horas).



Tercer incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (18 de enero de 2010 a las 20:00 horas).



Cuarto incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (14 de abril de 2011 a las 10:00 horas).



Quinto incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (18 de abril de 2012 a las 12:00 horas).



Sexto incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (1 de marzo de 2013 a las 12:00 horas).



Séptimo incendio registrado en los alrededores de la planta potabilizadora (1 de marzo de 2013 a las 14:00 horas).

POR FUNCIONAMIENTO

D) Por contaminación:

Como consecuencia de su operación en la planta potabilizadora “Ciudad el agua, Juan Sabines Gutiérrez” se obtienen residuos que son considerados como contaminantes, tales residuos son; residuos de laboratorio, aceite residual, baterías usadas, residuos sólidos.

Los residuos generados en el laboratorio, de las pruebas químicas realizadas al agua potabilizada en la salida, para su disposición final, como son: Fierro (Fe), Cloruros (Cl), Sulfatos (SO_4^{2-}), Manganese rangos bajos (Mn RB), Manganese rangos altos (MnRA) Soluciones de EGTA (Acido tetra acético + hidróxido de sodio + etilenebis) y EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético).

Para mitigar el efecto que estos residuos puedan provocar al medio ambiente son trasladados por la empresa SERMANT GASO S.A de C.V. Para su disposición final, previamente a esto los residuos son recolectados de la siguiente manera:

Procedimientos de recolección de residuos en el laboratorio Ciudad del Agua.

1. Los residuos son recolectados en frascos para su fácil manipulación. (Algunos son neutralizados para su posterior almacén)
2. Se enjuagan las celdas para retirar los residuos y se vierten en los frascos
3. Enseguida cada desecho es almacenado en garrafas de plástico y se cierran perfectamente.
4. Etiquetado de contenedores para residuos líquidos con característica de peligrosidad nociva, según NOM-003 SCT-2008.

Procedimientos de recolección de residuos sólidos en la planta Ciudad del Agua.

1. Se recolecta los residuos sólidos generados como consecuencia de la operación de la planta
2. Bolsas de plástico para los residuos misceláneos (Estopa impregnadas con aceite y/o grasa). Residuos generados de mantenimiento mecánico
3. Etiquetado de contenedores para residuos sólidos inflamables (misceláneos), según NOM-003-SCT-2008.

Procedimientos de recolección de baterías usadas en la planta Ciudad del Agua.

1. Las bacterias usadas son almacenadas en bidones de plástico de 20 litros.
2. Etiquetado de contenedores para residuos sólidos (baterías usadas), de acuerdo a la NOM-003-SCT-2008.

Procedimientos de recolección de aceite residual en la planta Ciudad del Agua

1. El aceite gastado durante el mantenimiento mecánico se almacena en tambores de lámina de 200 litros, y en tambores de plástico de 200 litros.
2. Etiquetado de contenedores para residuos líquidos inflamables (aceite gastado), según NOOM-003-SCT-2008

VII) Explosividad e incendios

Por su naturaleza, en la planta no se encuentran sustancias que puedan presentar riesgos de explosividad e incendios.

VIII) Por toxicidad

De acuerdo al primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse como altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, estén asociadas con el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, radioactivas, reactivas, corrosivas o biológicas, en cantidades tales en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas o bien una explosión, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Que por lo tanto se hace necesario determinar la cantidad mínima de las sustancias peligrosas con las propiedades antes mencionadas, que en cada caso, convierte su producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, en actividades que, de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas vía atmosférica, provocarían la presencia de límites de concentración superiores a los permisibles en un área determinada por una franja de 100 metros en torno de las instalaciones o medios de transporte, y en el caso de la formación de nubes explosivas la existencia, de ondas de sobrepresión. A esta cantidad mínima de sustancia peligrosa, se le denomina cantidad de reporte.

Que, en consecuencia, para la determinación de las actividades consideradas altamente riesgosas, se partirá de la clasificación de las sustancias peligrosas, en función de sus propiedades, así como de las cantidades de reporte correspondiente.

Dicho lo anterior se considera como actividad altamente riesgosa, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte. Para el caso específico del cloro en estado gaseoso la cantidad de reporte es a partir de 1 Kg.

En la planta se tienen almacenados 15 cilindros con capacidad de 970 kg cada uno, lo que nos da un total de 14550 Kg de cloro gas, lo que la convierten una actividad altamente riesgosa.

8.2. PERÍMETROS INTERNOS

No existen distancias radiales internas de seguridad dado que las simulaciones de fuga de cloro arrojan distancias que rebasan los límites de la planta con concentraciones consideradas por encima del umbral de muerte.

8.3. EVALUACIÓN Y FACTIBILIDAD DE RIESGOS

Por tratarse de una planta potabilizadora de agua las áreas de que consta la planta potabilizadora de agua las áreas de que consta la planta son las señaladas en el apartado 3.6 de este manual de las cuales únicamente en área de cloración tiene riesgos potenciales por el manejo y almacenamiento de cloro en forma gaseosa.

En el estudio de riesgo de la planta potabilizadora “Ciudad del Agua. Juan Sabinés Gutiérrez” entregado a la SEMARNAT con fecha 24 de octubre de 2006 se determinaron mediante un análisis HAZOP, 4 posibles escenarios de riesgo, que consideran figuras o pérdidas de volumen de cloro

- 1- Fisura o ruptura de líneas de conducción evaporador al sistema de cloración (nube toxica). El evento contemplado del análisis HAZOP para esta situación, (aire en el eyector).
- 2- Fuga de cloro en línea de venteo (nube toxica). Los eventos que podrían llevar a esta condición, son los considerados en la falla de la apertura del regulador, donde no hay energía eléctrica.
- 3- Fuga a través de válvula (raíz) en el cilindro contenedor
- 4- Fuga de cloro debido a la ruptura catastrófica de un contenedor contenido 1 tonelada de cloro (puff). Los eventos considerados para este escenario son: no hay nivel de cloro en el tanque; parte inversa del paso; acción no deseada; falla durante el izaje; omitir paso; instalación incompleta; falla durante levantamiento, y acción indeseada, siendo la fuga una masa de 907 Kg de cloro.

Las simulaciones de los eventos y sus resultados se muestran en la siguiente tabla:

RESULTADO DE LAS SIMULACIONES DE LOS POSIBLES ESCENARIOS DE RIESGO.							
No, de evento	Tipo de liberación		Estado físico	Tipo de estabilidad atmosférica	Zona de alto riesgo para una concentración IDLH de 30 ppm	Zona de amortiguamiento para una concentración DCE de 50 ppm	Tiempo.
	Masiva.	Continua.			Distancia radical (m).	Distancia radical (m).	
I		X	Gas.	F	1,500	1,050	30 min.
II		X	Gas.	F	850	620	30 min.
III		X	Gas.	F	670	480	30 min.
IV	X		Gas.	D	182	172	27 seg.

De la tabla anterior se muestra los radios de afectación de la zona de riesgo y amortiguamiento para el caso más desfavorable de una posible fuga de gas cloro de la planta potabilizadora.

Radio de riesgo: 1,050 m.

Franja de amortiguamiento 450 m.

Cabe señalar que la franja de amortiguamiento se ubica en los 450 m posteriores al radio de riesgo.

8.4. ÁREA DE SEGURIDAD

A) Internas y externas

Área de seguridad interna: Ubicada frente del sedimentador D, se sugiere la reubicación del área interna de seguridad entre el pre-sedimentador y el sedimentador AB.

Área de seguridad externa: A continuación, se muestra la figura 7.4 en la cual se encuentra señalada la ruta de evacuación y el área de seguridad externa.

Además, se propone un acceso alternativo a esta ruta de evacuación.



-     Acceso sobre la carretera Federal Tuxtla Gutiérrez-Chiapa de Corzo.
-  Rutas de evacuación o rutas para recibir apoyo externo.
-  Áreas de seguridad externa.
-     Acceso alternativo propuesto.

Figuras 8.3. Ruta de evacuación y zona de seguridad externa de la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.

8.5. EQUIPOS Y SISTEMAS DE SEGURIDAD

Centro de operaciones:

El centro de operaciones se ha situado en el edificio administrativo, además de que en este lugar se encuentran accesibles diversos medios de comunicación como teléfonos, señal clara, radios etc.

B) Dispositivos para determinar la dirección del viento:

Para la medición de la dirección del viento se cuenta con un cono ubicado en el edificio de filtros arriba de la caseta A ya que este es un punto visible en cualquier parte de la planta, se propone la instalación de 2 conos de viento ubicados de la siguiente manera:

- Caseta de compresores.
- Caseta de vigilancia.

Extintores:

Dado que se trata de una planta potabilizadora de agua, el equipo contra-incendio está orientado básicamente a tres áreas: el edificio de almacenamiento de cloro, el edificio administrativo y la subestación eléctrica.

En la actualidad se cuenta con 12 extintores distribuidos de la siguiente manera:

Extintores tipo ABC:

- I) 2 en el edificio administrativo; uno en las oficinas y otro en el laboratorio.
- II) 1 en el almacén.
- III) 1 en la caseta de vigilancia.
- IV) 1 en cuarto de bacterias del PB1.
- V) 1 en cuarto de bacterias PB2.
- VI) 1 en cuarto de bacterias PB3.
- VII) 1 en el comedor .

Extintores tipo BC:

- I) 1 en el centro de control de motores del PB0.
- II) 1 en el centro de control de motores PB1 y planta potabilizadora.
- III) 1 en el centro de control de motores del PB2.
- IV) 1 en el centro de control de motores del PB3.

Sistemas contra incendio:

Dadas las características de la planta, no se tiene contemplado algún equipo especial para el combate contra-incendio

Sin embargo, por el registro de incendios que se han producido en la parte exterior de la planta se propone la instalación de un hidrante que será ubicado al lado de los contenedores del polímero el sulfato de aluminio el agua puede tomarse de la toma de agua del edificio de químicos la cual tiene una presión de 7 Kg.

Equipo/ instalaciones contra explosiones:

No se tienen contempladas situaciones que lleven a una explosión, por lo que no se tiene considerado equipo o instalaciones para tal fin.

Equipo e instalación contra fugas y derrames de contención:

El edificio de cloración cuenta con dos alarmas de detección de fuga de cloro, una ubicada en los cilindros y la otra entre los tres cloradores. De presentarse una fuga, se cuenta con un kit tipo “B” para cilindros con capacidad de 907 KG, así como dos trajes encapsulados de butilo uno tipo A y otro tipo B con equipo e aire autónomo.

Se propone la adquisición de un traje tipo C

Equipo de protección personal de la emergencia:

En caso de presentarse una emergencia por fuga de cloro, se cuenta con dos mascarillas tipo careta armadas con respiradores con cartucho químico contra gases. Así como de dos trajes encapsulados de butilo con equipo de aire autónomo (el traje profesional del bombero no es adecuado en incendios con este material).

Se propone la utilización de guantes de hule (neopreno), de PVC, de butilo para el traje tipo A.

Equipos y materiales para descontaminación:

Para descontaminación por contacto por cloro el individuo que porta el encapsulado debe de pararse sobre una tina y dos personas lo rocían con agua para que se lave el cloro

Se propone regaderas en el exterior del edificio de cloración, con mucha gradualidad de salida de agua.

8.6. NORMAS DE SEGURIDAD POR ÁREAS

A) Almacén de cloro

Las compañías que producen manejan y almacenan cloro, deben de cumplir las legislaciones vigentes en materia de seguridad e higiene industrial.

En los Estados Unidos, la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional) ha decretado el cumplimiento de programas de prevención y control de riesgos para la industria química. Tal es el caso de “La Ley para la Administración de la seguridad en los procesos” (PSM-29CRF.1910.119), que sirve como modelo para países como México. Las compañías que producen, manejan y almacenan cloro deben cumplir las legislaciones vigentes en materia de seguridad e higiene industrial.

En México las compañías que manejan cloro deben guiarse por la NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

NORMA Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

B) Normas aplicadas a toda la planta:

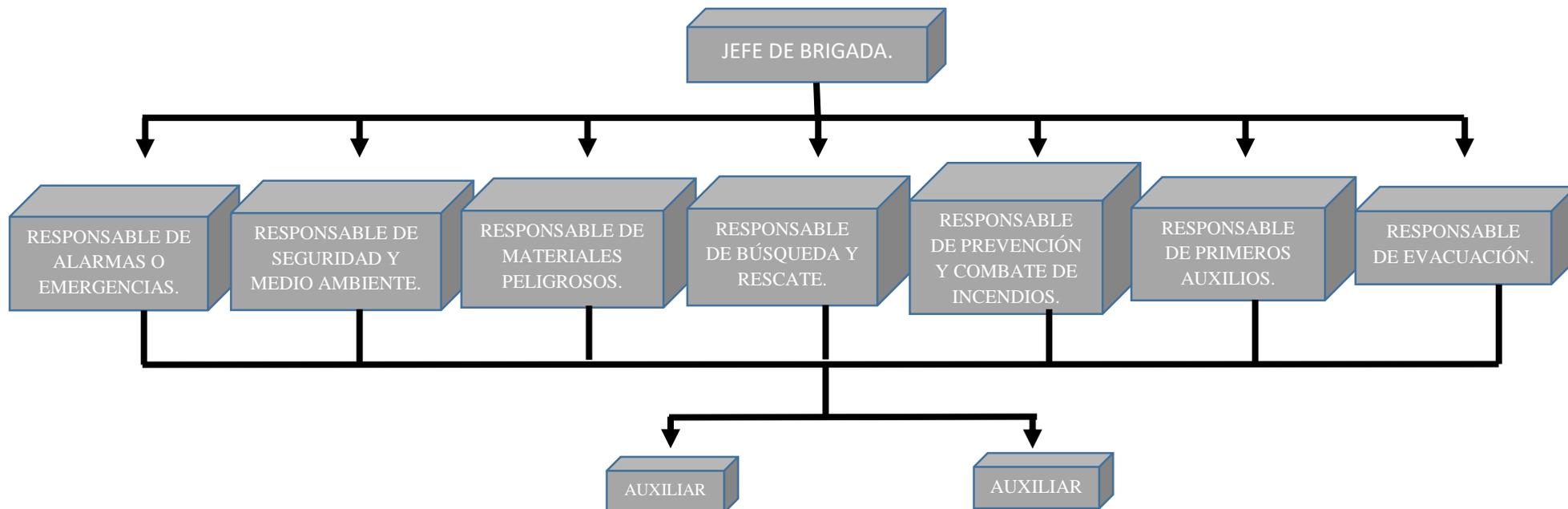
- NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.
- NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- NOM-017-STPS-2001, Equipo de protección personal - Selección, Uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-019-STPS-2011 Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- NOM-020-STPS -2011, Recipientes sujetos a presión y calderas-Funcionamiento.
- NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM-027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.



CAPITULO IX: PLAN INTERNO DE
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

9.1. ORGANIZACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

En el presente diagrama se muestra la organización de las brigadas que están constituidas en la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.



9.2. ESTRUCTURA DE LAS BRIGADAS EN CASO DE EMERGENCIA

I) Brigada de prevención y combate de incendios.

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo

II) Brigada de primeros auxilios (personal).

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo

III) Brigada de evacuación de materiales peligrosos (cloro gas).

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada.
Sin asignar.	Personal de apoyo.
Sin asignar.	Personal de apoyo.
Sin asignar.	Personal de apoyo.

IV) Brigada de evacuación de inmuebles.

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo
Sin asignar.	Personal de apoyo E

V) Brigada de búsqueda y rescate.

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo.
Sin asignar.	Personal de apoyo

VI) Brigada de seguridad y medio ambiente.

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo

VII) Brigada de alarmas o emergencias.

Nombre	Cargo
Sin asignar.	Jefe de brigada
Sin asignar.	Personal de apoyo

9.3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DE LAS BRIGADAS

Funciones de la unidad interna de protección civil:

- 1- Desarrollar un plan de respuesta por un tipo de brigada que contribuya a prevenir y evitar o minimizar las consecuencias del impacto de una calamidad.
- 2- Informar y concientizar a la población del inmueble sobre los riesgos a los que están expuestos.
- 3- Brindar auxilio de manera y organizada ante un estado de emergencia.
- 4- Coordinarse con los cuerpos de emergencia (bomberos, cruz roja, policía, etc.) para proporcionar el auxilio en forma integrada.
- 5- Todas las brigadas que se formen deben de estar justificadas por las características y necesidad de los inmuebles
- 6- La formación de brigadas, así como la cantidad de elementos que la integran estará determinada por el análisis de riesgos efectuando al inmueble.
- 7- Contar con elementos debidamente capacitados.
- 8- Todas las brigadas deben participar en los simulacros.

Funciones de la coordinación general:

- 1- Integrar la Unidad Interna de Protección Civil del inmueble.
- 2- Coordinar la elaboración del programa Interno de Protección Civil (PIPC).
- 3- Coordinar dentro del inmueble todas las actividades en cuanto a materia de Protección Civil se refiere, así como hacer cumplir las disposiciones u ordenamientos jurídicos que en dicha materia se emitan.
- 4- Participar en la identificación análisis y evaluación de los riesgos internos y externos a los que está expuesto el inmueble (en forma coordinada con los jefes de piso y los brigadistas).
- 5- Supervisar la elaboración y actualización del directorio de la organizaciones, servicio y personas de respuesta a la emergencia.
- 6- Supervisar la colocación de la señalización del inmueble.
- 7- Supervisar el programa de mantenimiento, así como la bitácora del mismo.
- 8- Estimular la formación de una cultura de autoprotección entre el personal del inmueble a través de los ejercicios y simulacros.

Funciones de los jefes de piso:

- 1- Seleccionar al personal que integrara las brigadas.
- 2- Participar en los cursos de primeros auxilios, prevención y combate de fuego., búsqueda y rescate y evacuación de inmuebles, así como extender estos conocimientos al personal del inmueble.
- 3- Identificar, analizar y evaluar con los brigadistas los riesgos a los que está expuesto el personal y el inmueble.
- 4- Organizar y participar en las actividades de las brigadas e informales de las acciones específicos que deberán realizar.
- 5- Dirigir las actividades de Protección Civil y del piso, nivel o área que le corresponde.
- 6- Preparar el informe de actividades y presentarlo a la UIPC.
- 7- Supervisar las funciones y actividades de los brigadistas en las acciones de prevención, auxilio y recuperación
- 8- Conectar y mantener un mecanismo de comunicación interna con el responsable del inmueble, los jefes de piso y con los brigadistas.
- 9- Aplicar un censo de las personas que se encuentran en forma permanente en el área o piso que le corresponde, para identificar su número, ubicación, condición física, así como tener una copia del registro de control de acceso al inmueble.
- 10- Verificar que las rutas de evacuación se encuentren libres de obstáculos, así como indicar a los brigadistas las rutas alternas de evacuación.
- 11- Supervisar a los brigadistas en la operación de los equipos de emergencia.
- 12- Coordinar el procedimiento de evacuación de su piso de acuerdo al plan de emergencia o cuando así lo indique el responsable de la UIPC.

- 13- Colaborar con los brigadistas en la evacuación del personal hacia las zonas de menor riesgo o punto de reunión
- 14- Informar con veracidad al personal del inmueble y brigadistas sobre la evolución de la emergencia y recomendar los procedimientos a seguir ante una situación específica.
- 15- En la zona de seguridad (menor riesgo) o punto de reunión, apoyar a mantener el orden en el personal, pasar lista de presente al mismo, reportando al responsable de la UIPC los ausentes y la causa, así como de las acciones realizadas en su piso, nivel o área.
- 16- Participar en las reuniones de trabajo de la UIPC.

Funciones de los jefes de brigada:

- 1- Coordinar las funciones y actividades de los brigadistas.
- 2- Fomentar su capacitación
- 3- Revisar con los jefes de piso y los brigadistas los procedimientos del plan de emergencia.
- 4- Promover entre los brigadistas la aplicación de las normas de seguridad para su área, con el fin de evitar daños a los usuarios del inmueble y pérdidas y/o alteraciones en los sistemas de este.
- 5- Apoyar a los brigadistas en el censo poblacional.
- 6- Apoyar las campañas de difusión dirigidas al personal, con el fin de dar a conocer el Programa Interno, el Plan de Emergencia los procedimientos y responsabilidades de los brigadistas, así como las normas de conducta para la población ante una emergencia.
- 7- En las emergencias ser un enlace de dos vías para la comunicación: Jefe de piso-Jefe de brigadas-Brigadista(s) y/o usuarios.
- 8- Indicar a los brigadistas el procedimiento a seguir con la población en los simulacros y emergencias).

Funciones de la brigada de evacuación:

Fase de prevención:

- 1- Colocar y mantener en buen estado la señalización y el equipo de emergencia del inmueble, así como los planos guía.
- 2- Tener un censo actualizado y permanente del personal, en el cual se identifique las personas que están de comisión, vacaciones etc.
- 3- Determinar las áreas de menor riesgo y los puntos de reunión
- 4- Verificar el libre tránsito por las rutas de evacuación y las salidas de emergencia.
- 5- Participan en todas las actividades de Protección Civil.
- 6- Capacitarse en las funciones que tienen a su cargo.

Fase de auxilio

- 1- Ser guías y retaguardias en los grupos durante las emergencias, llevando a la población hacia las zonas de menor riesgo revisando (“barriendo las áreas”) que nadie permanezca en alguna de las áreas del inmueble.
- 2- Coordinar las acciones de repliegue o evacuación
- 3- Hacer un conteo de la población al llegar al punto de reunión.
- 4- Reportar al jefe de Brigada las ausencias, para activar la brigada de búsqueda y rescate.

Fase de recuperación:

- 1- Mantener el orden en las zonas de menor riesgo o concentración.
- 2- Coordinar el reintegro del personal a las instalaciones o el retiro de la zona de emergencia
- 3- Asistir y participar en las reuniones de evaluación y retroalimentación

Funciones de la brigada de búsqueda y rescate:

Fase de prevención

- Tener los planos y/o croquis del inmueble y las áreas circundantes al mismo.
- Identificar las diferentes áreas, el personal que la ocupa u procesos peligrosos que se realizan en el inmueble.
- Tener un censo del personal del inmueble
- Capacitarse y entrenarse en las nuevas técnicas para el traslado de heridos y lesionados

Fase de auxilio

- 1- Recibir- solicitar instrucciones sobre la emergencia y los procedimientos a aplicar.
- 2- Las operaciones de búsqueda y/o rescate siempre deberán efectuarse por los grupos de dos o más brigadistas
- 3- Determinar el equipo y material que se requiere.
- 4- Observar si existe el riesgo de un incendio o explosión y avisar a la brigada contra incendios.

Fase de recuperación

- 1- Después de la revisión del inmueble este deberá ser marcado informando de los tipos de peligro que existen en el mismo.
- 2- Reparación y mantenimiento del equipo utilizado.

Funciones de la brigada de prevención y combate contra incendios:

Fase de prevención

- 1- Apoyan en el programa de mantenimiento del equipo contra incendios de su piso.
- 2- Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo de fuego.
- 3- Vigilar que no haya sobrecarga de energía en las líneas eléctricas, ni acumulación de material flamable, cantidad y distribución de los extintores.
- 4- Vigilar que el equipo contra incendios sea de fácil localización y acceso al mismo.

Fase de auxilio

- 13- Intervenir en el área afectada con los medios disponibles para evitar (dentro de lo posible), que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones
- 14- Comunica con los códigos de protección civil la emergencia al personal del inmueble para que tome medidas de autoprotección
- 15- Retira del lugar materiales que pueden ser combustible como papelería, alfombra, etc.
- 16- Sofocan el conato de incendio y/o entrega la gestión de la emergencia.

Fase de recuperación

- 1- Verificar y presentar reporte sobre el estado del equipo utilizado: extintores, hidrantes, hachas, etc.
- 2- Solicitar a un especialista la revisión de las instalaciones de gas, agua electricidad, etc., así como el inmueble.
- 3- Retroalimentar el plan de emergencia con los resultados obtenidos y la evaluación de daños realizada.

Funciones de la brigada de primeros auxilios

Fase de prevención

- 1- Fomentar la capacitación específica y el entrenamiento del personal de la brigada.
- 2- Establecer las zonas de triage (área de evaluación y clasificación de heridos) dentro del inmueble, para agilizar la atención de lesionados.
- 3- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y el equipo de primeros auxilios.
- 4- Tener una relación de las personas que requieren atención especial durante una emergencia.

Fase de auxilio

- 1- Proporcionar atención inmediata a los lesionados, en tanto se recibe la ayuda media especializada.
- 2- En caso de emergencia reunirse en el punto determinado, llevando el botiquín de primeros auxilios e instalar el triange (puesto de socorro) para atender a la población afectada.
- 3- Entregar al personal médico los lesionados con la información específica de lo ocurrido.
- 4- Recabar información del traslado de los lesionados.

Fase de recuperación

- En el informe se deben incluir el número de lesionados y de ellos cuales fueron trasladados a centro hospitalarios.
- Recopilar información sobre el estado de salud del personal que fue trasladado a los centros hospitalarios.
- Realizar un inventario del material y/o equipo que requiera reposición o mantenimiento.

Responsable del Sistema de Alarmas o Emergencias.

Tendrán las siguientes funciones:

- 1- Hacer una valoración rápida de la magnitud de la emergencia e informar inmediatamente al coordinador mencionando las causas, características principales, ubicación, magnitud.
- 2- Proporcionar al Gerente General y al Asesor del Medio Ambiente la información oficial sobre la contingencia. No deberá abundar en detalles técnicos, debiendo enfatizar en las acciones de respuesta descritas para la prevención de accidentes.
- 3- Coordinar con el jefe de recursos humanos las acciones a seguir, concerniente a las demandas que puedan ser presentadas contra la empresa, como consecuencia de la emergencia producida
- 4- Basándose en l experiencia adquirida emitir las conclusiones y recomendaciones que permitan mejorar y/o actualizar el programa para la prevención de Accidentes.

Asesor ambiental o jefe de programa de seguridad y Medio Ambiente.

El asesor tendrá las siguientes responsabilidades:

- 1- Desarrollar los planes de respuesta para responder oportuna y eficazmente a cualquier emergencia ambiental.
- 2- Acudir a la zona del lugar siniestro para evaluar los riesgos existentes y delinear las probables áreas de contaminación.

- 3- Producida la emergencia, asistirá en la toma de decisiones al jefe de prevención Combate contra incendios y primeros Auxilios en materia de control del incidente, que permita mejorar el programa de prevención de Accidentes con el objeto de disminuir y controlar los daños al medio ambiente.
- 4- Colaborar con en la elaboración del informe del siniestro con el objeto de establecer la eficacia de las operaciones de respuesta y mejoras al programa.
- 5- Apoyará en la asignación de las labores de control específicas a desarrollar durante los trabajos de la emergencia.

9.4. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE EQUIPOS Y SERVICIOS DE EMERGENCIA, QUE CUENTA LA PLANTA.

Para responder a cualquier emergencia que se presente en la planta, se encuentran distribuidos en ella botiquines de primeros auxilios de la siguiente manera:

- Caseta de vigilancia: Un botiquín fijo
- Taller: Un botiquín fijo
- Laboratorio de fisicoquímica: Un botiquín fijo
- Laboratorio de microbiología: Un botiquín fijo

Se sugiere la adquisición de una tabla rígida con araña para transportar heridos.

Así como un chequeo bimestral de productos del botiquín, así como el tiempo de caducidad y estado de los materiales.

Se sugiere que el botiquín tenga una bolsa dentro para que en dada emergencia se puedan transportar los productos de primeros auxilios para tener más tiempo.

9.5. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE RESPUESTA A EMERGENCIAS (ANTES, DURANTE Y DESPUÉS).

A) Químico

- I- Fuga de gas cloro en la planta
- a) Fugas en la tubería de cloro y/o clorador

El procedimiento a seguir por parte de la brigada en caso de una fuga de este tipo es el siguiente:

- 1- Despejar el área de cloración
- 2- El personal encargado de controlar la fuga deberá estar debidamente protegido con equipo de aire autónomo.
- 3- Cerrar la válvula del suministro ya sea válvula auxiliar o bien de la del cilindro
- 4- Se abre un poco la válvula de suministro (Auxiliar o la del cilindro) volviendo a cerrar.

- 5- Se acercará enseguida un frasco con amoniaco, siguiendo la línea de suministro hasta el clorador y en la parte en que se haga visible el humo blanco se procederá a efectuar la reparación ya sea ajustado una conexión, cambiando una pieza poniendo empaque nuevo etc.
- 6- Se volverá a hacer la misma prueba hasta asegurarse de que no haya fuga.

b) Fuga en cilindros de cloro

Para eliminar la fuga, el cilindro deberá seguirse los siguientes pasos

- 1- Verificar la dirección del viento para una posible evacuación
- 2- Despejar el área de cloración
- 3- El personal encargado de controlar la fuga deberá estar debidamente protegido con equipo de aire autónomo
- 4- Observar que el cilindro se encuentre en posición natural (horizontal) y en caso de que la fuga existente sea en una válvula o fusible de la parte de abajo se rodara o girara el cilindro 180 grados (media vuelta a efecto de que la fuga quede arriba y esta se producirá en forma de gas).
- 5- Colocar el kit tipo “B” (Equipo eliminador) al tanque con fuga
- 6- Pasar cerca del tanque (que quedara prensado entre la parte del cilindro con fuga contra el equipo eliminador) el frasco con amoniaco para cerciorarse de que quedo perfectamente puesto el citado equipo, caso contrario, tensarlo más, hasta que no haya indicios de fuga.
- 7- Llamar al proveedor de cloro para que recoja el cilindro con fuga y lo lleven a la planta de llenado a “desgastar”.
- 8- En el supuesto de que no se tenga acceso al equipo eliminador de fugas, el personal con equipo de respiración autónomo (este es completamente indispensable) debidamente entrenado procederá de acuerdo a los siguientes puntos, según el caso de fuga:

I- Fuga por empaques vencidos y porque el vástago no asienta debidamente.

Conectar el cilindro a su sistema de coloración y utilizar el máximo de cloro hasta que el cilindro quede vacío, o ponerle el tapón a la válvula perfectamente roscado, utilizando un empaque de hule.

Probar con amoniaco que no haya fuga.

Anotar en el cilindro con crayón o cualquier otra pintura; fuga, no cierra bien válvula, etc.

Hablar al proveedor de cloro para que lo recoja, explicándole lo sucedido.

II- Fuga en la parte superior de la válvula (nacimiento del vástago)

Apretar con cuidado la prensa estopas. Si ya está bastante apretado, dejarlo así porque seguramente la dificultad es mayor, si con lo primero se soluciona la fuga vale la pena no arriesgarse.

Marcar el cilindro indicando la causa de la fuga.

Llamar al proveedor de cloro indicándole la causa de la fuga (lo acontecido y que se lo lleve a desgaste).

III- Fuga por haberse botado el tapón fusible

Deberá tener a mano algunos taquetes o cuñas de madera con la forma del fusible.

De no tener taquetes, poner en el orificio del fusible un pedazo de hule de preferencia sostenido haciendo presión con el dedo pulgar, en tanto que en el otro operario elabora el taquete que arriba se menciona.

El orificio sellado, deberá probarse igualmente con amoniaco para cerciorarse de que la fuga ha parado.

Llamar al proveedor de cloro para que se lo lleve, indicándole que al recogerlo deberá ponerle equipo eliminador de fugas para que pueda transportarlo.

IV- Fuga en la base de la válvula (entre válvula y cilindro).

Se tratará de enroscar más, es decir, con un steelson o llave de perico, se apretará la válvula siguiendo el giro de manecillas del reloj, debiendo tener mucho cuidado de que este entrando la válvula al cilindro (su cuerda es cónica con lo que se conseguirá eliminar la fuga)

Realizar la prueba con amoniaco

Se podrá seguir utilizando el cloro de dicho cilindro o si lo prefieren, llamar a su proveedor para que lo recoja

V- Degüelle de la válvula del cilindro

El procedimiento recomendado cuando ocurre un degüelle de la válvula del cilindro son:

- 1- Para situaciones de verdadera emergencia como el caso de rotura en el cuerpo del cilindro (casos considerados en 0.1% de probabilidades), es sumergir el cilindro en un estanque que contenga además de agua una cantidad grande de sosa caustica o cal,

es decir, hacerse una lechada de alguno de esos productos y proveerse de suficiente cantidad del producto elegido (sosa caustica o cal) para estar alimentando el estanque.

- 2- Lo anterior cabe aclarar, trae como consecuencia lo siguiente: El cloro se retendrá momentáneamente en la lechada de cal o sosa, pero a continuación comenzara a burbujear al salir el aire, reventaran y estarán esparciendo el cloro, por lo que es necesario estar alimentando constantemente la sosa al estanque con los productos antes mencionados, hasta que pare el burbujeo (que dilatara bastante tiempo, días probablemente) por otro lado el cilindro así tratado, ya no podrá aprovecharse como recipiente para cloro.

En caso de ser rebasada la capacidad de respuesta de la brigada, se deberá avisar al Jefe de Brigada para llevar a cabo los procedimientos de evacuación y dar aviso a Protección Civil, bomberos y tránsito del estado para la coordinación de la respuesta a la emergencia.

VI- Derrames

La posibilidad de derrame de cloro debido a la ruptura de la válvula del cilindro es muy baja, pudiendo ocurrir únicamente durante las operaciones de cambio y reposición de cilindros. Sin embargo, el cloro a las condiciones atmosféricas se gasifica instantáneamente, por lo que un procedimiento de combate en su forma líquida no es procedente.

VII- Incendios

En caso de presentarse un incendio en las instalaciones de la planta, el procedimiento a seguir lo siguiente: es el siguiente.

Para la brigada de seguridad

- 1- Darle la voz de alarma: ya sea verbalmente por teléfono por radios o sirenas. Es muy importante se conserve con calma
- 2- Avise a la brigada de seguridad y a los bomberos mencionando la magnitud y avance del fuego y su posible causa de origen y material incendiado u otros peligros probables
- 3- Combata el fuego de acuerdo a su origen, no intente apagarlo con agua.
- 4- Cerrar las válvulas de los tanques de cloro y rociar agua para mantener fríos los tanques. En caso de que alguno de los cilindros hubiera reventado botado el tapón fusible, no se deberá aplicar agua ya que con ello se producirá ácido clorhídrico en grandes cantidades, lo único que se podrá hacer abocarse a apagar el fuego, si hubiera reventado el cilindro, a los otros cilindros, se les aplicara agua para enfriarlos. En caso de rebasar la capacidad de respuesta de la brigada, avisar inmediatamente a los bomberos, Protección Civil y a tránsito del estado para contener la emergencia.

Efectué la evacuación de acuerdo al plan establecido.

Para el personal en general y visitantes

Siga al pie de la letra las instrucciones de los brigadistas

- 1- A su paso, de ser posible, cierre las puertas y ventanas, desconecte el sistema de aire acondicionado, maquinaria y equipo.
- 2- No abra ninguna puerta sin antes pasar la mano por la superficie de la misma; si tiene calor o si ve salir humo por los bordes, no lo abra, busque otra salida.
- 3- Cúbrase la nariz y la boca con un lienzo empapado de agua, para evitar aspirar masas de aire caliente.
- 4- Si se incendian sus ropas, ruede sobre el piso para sofocar el fuego, no corra.
- 5- Utilice los extintores, si sabe hacerlo.
- 6- En caso de que el fuego obstruya las salidas, no se desespere y colóquese en el sitio más seguro

No pierda el tiempo buscando objetos personales.

B) Sanitarios

En caso de que algún trabajador presentara una enfermedad biológico-infecciosas se canalizara de inmediato al trabajador afectado al hospital más cercano y dar parte a la secretaria de salud y para evitar su propagación establecer un filtro sanitario en la caseta de vigilancia.

C) Geológicos

Sismo

Medidas de prevención:

- 1- Identificación de lugares que sean más seguros de la planta, como son marcos de puertas, travesaños, columnas y mobiliario resistente.
- 2- Señalar y mantener libres de obstáculos las rutas de evacuación.
- 3- Mantener siempre en la planta botiquines de primeros auxilios, una lámpara sorda y un radio con baterías de repuesto.
- 4- Capacitación de todo el personal para la interrupción de energía eléctrica
- 5- Preparación anímica de todo el personal para actuar, si esta emergencia se presenta cuando estén laborando.

Respuesta a la emergencia

- 1- Mantener la calma y tener presentes que los movimientos apresurados no siempre son los más adecuados. Es necesario infundir confianza a las demás personas.
- 2- Interrumpir la energía eléctrica

- 3- Ubicarse en las zonas de seguridad de la planta o dirigirse a los espacios abiertos.
- 4- Mantenerse lejos de las ventanas u objetos colgantes que pudieran desprenderse.

Después del sismo conviene atender las siguientes indicaciones:

- 1- No pierda la calma
- 2- Atender las indicaciones del Jefe de Brigada de Emergencia
- 3- Si se encuentra dentro de un inmueble, evacúelo siguiendo las instrucciones de las personas responsables de la brigada correspondiente dentro del inmueble.
- 4- No tocar los cables eléctricos que hayan caído, ni los objetos que estén en contacto con estos.
- 5- Comprobar que los edificios instalaciones y equipo no hayan sufrido daño
- 6- Indique al personal de evacuación de daños de las sustancias inflamables, toxicas (cloro) u otros materiales que se hayan derramado.
- 7- Si hay heridos aplique los primeros auxilios y solicite ayuda especializada si hay personas atrapadas
- 8- Prepárese para replicas posteriores de menor magnitud, que usualmente ocurren después de un movimiento de gran magnitud
- 9- Notificar de inmediato a protección civil para una posible evacuación de la zona.
- 10- Estos hechos deben registrarse en la bitácora de control.

Hidrometeoro lógico:

Inundación

Se presenta a continuación el procedimiento a seguir en caso de inundación. Medidas de prevención

- 1- Que el personal conozca la ruta de evacuación.
- 2- Tener disponible lámpara de mano, baterías un radio.
- 3- Estar pendiente de los reportes de las autoridades correspondientes

Respuesta a la emergencia

- 1- Conserve la calma
- 2- En caso de que la amenaza de inundación sea inminente desconecte el suministro eléctrico y cierre las válvulas de los tanques de cloro.
- 3- Diríjase a los puntos de reunión.
- 4- El jefe de brigada dará la autorización de evacuación
- 5- Evacue la planta de acuerdo a las indicaciones de los responsables de evacuación.

Después de la emergencia

El jefe de la brigada junto con las autoridades correspondientes determinase si la zona está en posibilidad de evaluarla para cuantificar daños.

Una vez dentro de las instalaciones de la planta atender las indicaciones del Jefe de Brigada de Emergencia

No tocar los cables eléctricos que hayan caído, ni los objetos que estén en contacto con estos.

Evite caminar por charcos o zonas inundadas

Comprobar que los edificios, instalaciones y equipo no hayan sufrido daño

Una vez que el lugar es seguro, iniciar los procedimientos de búsqueda y rescate (en caso de requerirse).

Si hay heridos, aplique los primeros auxilios

Registrar las anomalías en la bitácora de control

9.6. ALARMA Y COMUNICACIÓN.

Sistema de detección y alarma de cloro.

La planta potabilizadora “Ciudad del agua” cuenta con dos alarmas de detección de fuga de cloro, una ubicada en los cilindros y la otra entre los tres cloradores, cuya capacidad para la detección de fugas de cloro opera a un rango establecido entre 5-10 ppm, de cloro.

Protección del sistema de cloración.

El sistema de cloración está equipado con alarmas de alto y bajo vacío para cubrir posibles casos de sobre-presión en línea o pérdida repentina de vacío; así como un sistema de venteo en el regulador de vacío. Por otra parte, se cuenta con válvulas de no retroceso en los eyectores para evitar flujo inverso y válvulas de seccionamiento en cabezales y equipo de cloración.

Asimismo, es importante señalar que los tanques de almacenamiento de cloro cuentan con 6 tapones-fusibles, mismos que se funden a una temperatura aproximadamente de 70°C, con lo cual se evita la sobre presión en el cilindro, en caso de ocurrir algún contacto de incendio.

Se cuenta con un detector de humo como sistema de alarma incluido y detector de fugas de cloro con sensor de auto prueba.

Comunicación con autoridades locales y de protección civil, población afectada y medios de defunción.

Se establece coordinación y comunicación permanente con las autoridades existentes en la región, tales como:

- Protección civil municipal y estatal,
- Dirección de tránsito.
- Bomberos.
- Cruz roja mexicana.
- Otras dependencias del sector salud.

Con el fin de recibir el apoyo en caso de presentarse una emergencia.

Vocero.

Únicamente el jefe de brigada o director de la planta estará facultado para comunicar oficialmente la información de la situación en los diferentes niveles de la emergencia y el fin de las mismas; al público afectable, a las autoridades y los medios de comunicación.

9.7. RETORNO A CONDICIONES NORMALES Y RECUPERACION (SEGURO A TERCEROS).

Revisión médica del personal expuesto.

Las personas afectadas serán atendidas por el personal responsable de los primeros auxilios, en la espera de la llegada del personal médico.

Atención medica del personal afectado.

Los heridos de gravedad serán atendidos exclusivamente por personal médico y trasladados en ambulancia de las instituciones de salud cercanas.

Procedimiento de descontaminación.

Debido a que el mayor riesgo químico dentro de la planta es la fuga de gas cloro, la probabilidad de que el contaminante permanezca en materiales y equipos es muy baja. Sin embargo, se presenta de manera general el procedimiento que se deberá realizar en caso de detectar cloro o algún contaminante en algunos materiales o equipo.

- 1- Verificar el pH del agua y suelo.
- 2- Tomar muestras para análisis CRETIM.
- 3- Analizar la zona más contaminada, así como los posibles residuos.
- 4- De ser posible, neutralizar los líquidos que se mantienen en drenajes o registros.
- 5- Remover suelo contaminado para dar un tratamiento de neutralización.
- 6- Remover suelo contaminado para dar tratamiento de neutralización.

- 7- Verificar el alcance dentro y fuera de las instalaciones de los contaminantes y proceder a marcar, limitar, recolectar, clasificación y limpiar.

Evaluación de daños.

Para determinar los daños, el jefe y sub jefe de brigada procederán cuantificar los daños materiales para determinar el costo, así como establecer el programa de recuperación y acciones para lograrlo.

9.8. PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Con el fin de evitar accidentes y hacer frente a ellos los empleados son sometidos a cursos de capacitación.

Los programas para el mantenimiento de los equipos con que cuenta la planta se encuentra en el anexo V.



CAPITULO X: PLAN EXTERNO DE
ATENCIÓN DE EMERGENCIAS.

10.1. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN CON DEPENDENCIA LOCALES ESTATALES Y OTRAS INSTITUCIONES.

Se establecerá coordinación y comunicación con las autoridades existentes en la región, tales como:

- Protección civil municipal y estatal.
- Dirección de tránsito.
- Bomberos.
- Cruz roja. Mexicana.
- Otras dependencias del sector salud

10.2. DIRECTORIO DE DEPENDENCIA E INSTITUCIONES LOCALES Y ESTATALES DE EMERGENCIAS.

Instituto de protección civil para el manejo integral de riesgos de desastres del Estado de Chiapas, ubicado Carr. Emiliano Zapata Km. 1.9 , Terán C.P. 29050 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Tel (961) 61-5-5178, (961) 61-5-4712; correo : pcivil@chiapas.gob.mx.

Las declaraciones de emergencia son emitidas por la Secretaria de Gobernación, a través de la Coordinación General de Protección Civil con Previo dictamen técnico emitido por el CENAPRED.

DIRECTORIO ESTATAL DE EMERGENCIAS.		
Dependencia.	Dirección.	Teléfono.
Bomberos.	5a Norte entre 13 y 14 Poniente N°1410 Colonia Magueyito C.P 29030 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	961-386-0147 961-614- 5691
Cruz roja mexicana.	5a. Nte. Pte. 1480, Juy, 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chis.	961-612-0492
Delegación de tránsito del Estado	Lib, Sur Oriente Km 5.	961-614-4021

DIRECTORIO ESTATAL DE EMERGENCIAS.		
Dependencia.	Dirección.	Teléfono.
Protección civil	Carretera aeropuerto Francisco Sarabia Km 1.9, delegación Terán, Tuxtla Gutiérrez.	961-615-3646
Hospital 14 de septiembre ISSSTECH	2 av. sur poniente No 1421	961- 602-5129
Instituto mexicano del seguro social (IMSS)	Calzada Emilio Rabasa S/N	961-612-3143 961-612-3155 961-612-3890

10.3. PROGRAMA DE PRACTICAS DE SIMULACROS.

Esta función comprende la programación y el desarrollo de ejercicios y simulacros en cada inmueble, entendidos estos como una representación imaginaria de la presencia de una emergencia. Mediante la práctica de los simulacros, se fomenta en las personas, por una parte, la adopción de conductas de autoprotección, auto preparación y el desarrollo de actitudes de prevención constitutivas de una cultura de protección civil, por otra parte, se pone a prueba la capacidad de respuesta de todas las brigadas integradas.

Los simulacros se planearán con fundamento en la identificación de los riesgos a los que está expuesto el inmueble, deberán comprender desde el diseño del escenario hasta el proceso de toma de decisiones, esto puede ser:

- Por su operatividad, ejercicio de gabinete o simulacro de campo.
- Por su programación, con previo aviso o sin él.
- Por su frecuencia, se deberán realizar primero los ejercicios de gabinete y consecuentemente los simulacros de campo, por lo menos dos veces al año de acuerdo

al artículo 52 de la Ley de Protección Civil para el Manejo Integral de Riesgos de Desastres del Estado de Chiapas.

Las acciones realizadas en estos simulacros deberán contar con la presencia de personal, interno y externo, cuya función será de la de observar, evaluar y proporcionar medidas de control, a fin de corregir las desviaciones que se puedan presentar y así disponer de la mejor capacitación y la menor ocurrencia en fallas, en caso de presentar un evento real.



CAPITULO XI: SISTEMAS DE PROTECCIÓN
Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA
MAQUINARIA Y EQUIPO.

11.1. OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

- I) Los protectores y dispositivos de seguridad deben ser y estar instalados en el lugar requerido y que se utilicen durante la operación.
- II) Se debe mantener limpia y ordenada el are de trabajo.
- III) La maquinaria y equipo estén ajustados para prevenir un riesgo.
- IV) Las conexiones de las maquinarias y equipos y sus contactos eléctricos estén protegidas y no sean un factor de riesgo.
- V) El cambio y uso de la herramienta y el herramental se realice en forma segura.
- VI) El desarrollo de las actividades de operación se debe de efectuar en forma segura.
- VII) El sistema de alimentación y retiro de la materia prima, subproducto y producto terminado no sean un factor de riesgo.

11.2. MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

Para que se lleve a cabo la periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo y en su caso el correctivo, a fin de garantizar que todos los componentes de la maquinaria y equipo estén en condiciones seguras de operación, y se debe cumplir, al menos con las siguientes condiciones:

- A) Al concluir el mantenimiento, los protectores y dispositivos deben estar en su lugar y en condiciones de funcionamiento.
- B) Cuando se modifique o reconstruya una maquinaria o equipo, se deben preservar las condiciones de seguridad.
- C) El bloqueo de energía se realizará antes y durante el mantenimiento de la maquinaria y equipo, cumpliendo además con lo siguiente:
 - 1- Deberá realizarse por el encargado del mantenimiento.
 - 2- Deberá avisarse previamente a los trabajadores involucrados, cuando se realice el bloqueo de energía.
 - 3- Identificar los interruptores, valvular y puntos que requieran inmovilización.
 - 4- Bloquear la energía en tableros, controles o equipos, a fin de desenergizar, desactivar o impedir la operación de maquinaria y equipo.
 - 5- Colocar tarjetas de aviso, cumpliendo con lo establecido en el apéndice A.
 - 6- Colocar los candados de seguridad.
 - 7- Asegurarse que se realizó el bloqueo.
 - 8- Avisar a los trabajadores involucrados cuando haya sido retirado el bloqueo. El trabajador que coloco las tarjetas de aviso, debe ser el que las retire.

Nota I: A los trabajadores que realicen la labor de mantenimiento se les debe dar una capacitación para tal actividad.

Nota II: Se debe llevar un registro del mantenimiento preventivo y correctivo que se le aplique a la maquinaria y equipo, indicando en qué fecha se realizó; mantener este registro, al menos durante dos meses.

11.3. PROTECTORES DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo de trabajo.

Se debe verificar que los protectores cumplan con las siguientes condiciones:

- A) Proporcionar una protección total al trabajador.
- B) Permitir los ajustes necesarios en el punto de operación.
- C) Permitir el movimiento libre del trabajador.
- D) Impedir el acceso a la zona de riesgo a los trabajadores no autorizados.
- E) Evitar que interfieran con la operación de la maquinaria y equipo.
- F) No ser un factor de riesgo por sí mismos.
- G) Permitir la visibilidad necesaria para efectuar la operación.
- H) Señalarse cuando su funcionamiento no sea evidente por sí mismo, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- I) De ser posible estar integrados a la maquinaria y equipo.
- J) Estar fijos y ser resistentes para hacer su función segura.
- K) No obstaculizar el desalojo del material de desperdicio.

Nota: Se debe incorporar una protección al control de mando para evitar un funcionamiento accidental.

En los centros de trabajo en donde por la instalación de la maquinaria y equipo no sea posible utilizar protectores de seguridad para resguardar elementos de transmisión de energía mecánica, se debe utilizar la técnica de protección por obstáculos. Cuando se utilicen barandales, éstos deben cumplir con las condiciones establecidas en la NOM-001-STPS.

11.4. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN LA MAQUINARIA Y EQUIPO.

Los dispositivos de seguridad son elementos que se deben instalar para impedir el desarrollo de una fase peligrosa en cuanto se detecte dentro de la zona de riesgo de la maquinaria y equipo, la presencia de un trabajador o parte de su cuerpo.

La maquinaria y equipo deben estar provistos de dispositivos de seguridad para paro de urgencia de fácil activación.

La maquinaria y equipo deben contar con dispositivos de seguridad para que las fallas de energía no generen condiciones de riegos.

Se debe garantizar que los dispositivos de seguridad cumplan con las siguientes condiciones:

- A) Se accesible al operador.
- B) Cuando su funcionamiento no sea evidente se debe señalar que existe un dispositivo de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- C) Proporcionar una protección total al trabajador.
- D) Estar integrados a la maquinaria y equipo.
- E) Facilitar su mantenimiento, conservación y limpieza general.
- F) Estar protegidos contra una operación involuntaria.
- G) El dispositivo debe prever que una falla en el sistema no evite su propio funcionamiento y que a su vez evite la iniciación del ciclo hasta que la falla sea corregida.
- H) Cuando el trabajador requiera alimentar o retirar materiales del punto de operación manualmente y esto represente un riesgo, debe usar un dispositivo de mando bimanual, un dispositivo asociado a un protector o un dispositivo sensitivo.

En el caso de las electroerosionadoras, adicionalmente a lo establecido anteriormente, se debe:

- a) Contar con un sistema indicador y controlador de freno.
- b) Prevenir un incremento significativo en el tiempo normal de paro en las electroerosionadoras con embrague de aire e inhibir una operación posterior en el caso de una falla del mecanismo de operación.

En la maquinaria y equipo con interruptor final de carrera se debe cumplir que:

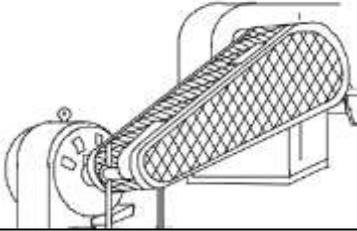
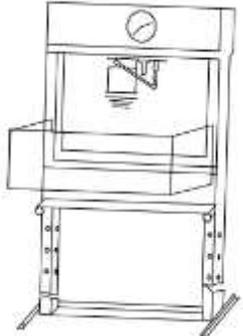
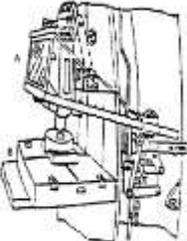
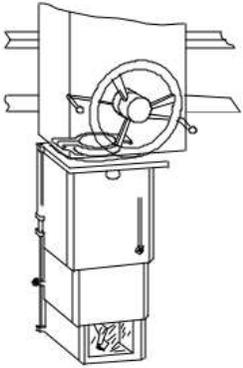
- a) El interruptor final de carrera, esté protegido contra una operación no deseada.
- b) El embrague de accionamiento mecánico, pueda desacoplarse al completar un ciclo.
- c) El funcionamiento sólo se pueda restablecer a voluntad del trabajador.

11.5. GUÍA DE REFERENCIA DE PROTECTORES Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.

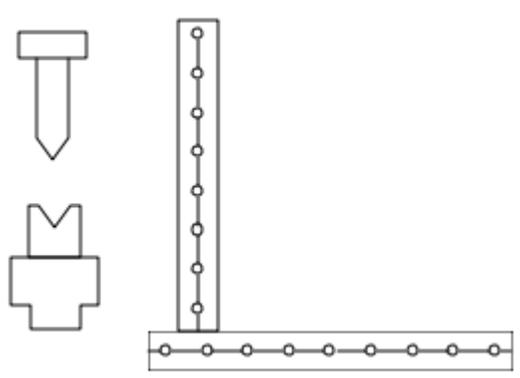
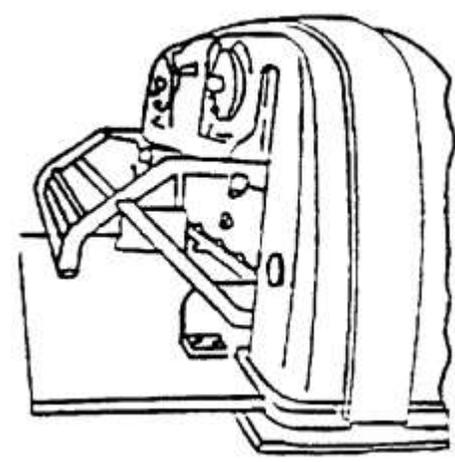
El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de los sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, no es de cumplimiento obligatorio. Se realiza con el fin de mostrar los diferentes protectores y dispositivos para adaptarlos a la maquinaria y equipo que los requiera.

Los protectores son elementos que cubren a la maquinaria y equipo para evitar el acceso al punto de operación y evitar un riesgo al trabajador. En su instalación y operación se recomienda considerar aspectos ergonómicos que contemplen: la postura del trabajador, el trabajo estático y dinámico de la actividad, así como la ubicación de los elementos de control.

A continuación, se hace una descripción de los protectores más comunes:

DESCRIPCIÓN DE PROTECTORES.	
Protector fijo	Protector semifijo.
<p>El uso de este tipo de protectores debe ser permanente. Su retiro se hará en caso de mantenimiento a la máquina.</p> <p>Puede ser fijo de manera permanente ya sea por soldadura; remachado u otro; o desmontable usando tornillo-tuerca, cuña, cuñero, tornillo autorroscable u otra.</p> 	<p>El uso de estos protectores está determinado por el tipo de operaciones que se realizan en la máquina; en caso de requerirse, pueden ser retirados en forma manual por el trabajador, para lo cual deben preverse las facilidades de montaje y desmontaje del caso.</p> 
Protector móvil.	Protector regulable.
<p>Elemento que cubre mecánicamente a la estructura de una máquina o a un elemento vecino fijo; dicho enlace se realiza generalmente mediante una articulación o sobre guías de deslizamiento. Este tipo de protector cubre durante su funcionamiento dos posiciones: el punto A (parte alta) y el punto B (parte baja).</p> 	<p>Este tipo de protector cubre toda una línea continua de posiciones a lo largo del mecanismo regulable.</p> 

DESCRIPCIÓN DE PROTECTORES.	
Dispositivo de paro de urgencia.	Dispositivo bloqueador asociado a un protector.
<p>Sobre un transportador de gran longitud en lugar de colocar un cierto número de dispositivos de paro de urgencia, es más eficaz disponer de un cable sensible a lo largo del transportador.</p>	<p>En este tipo de dispositivos se tiene un protector asociado a la máquina, de tal manera que si el protector no se encuentra en posición cerrada la maquina no entrara en funcionamiento.</p>
Dispositivo de retención mecánica.	Dispositivo de mando bimanual.
<p>En ocasiones es necesario y conveniente reforzar el dispositivo bloqueador asociado a un protector mediante otro dispositivo de retención mecánica, de tal manera que la máquina mantenga su posición cerrada durante la operación.</p>	<p>La acción manual simultánea sobre dos controles, es necesaria para controlar la operación de la máquina</p>

DESCRIPCIÓN DE PROTECTORES.	
Dispositivo sensitivo.	Dispositivo expulsor.
<p>Un dispositivo fotoeléctrico constituido por una cortina luminosa. La interrupción de esta cortina luminosa provoca la emisión de</p>  <p>una señal que para la máquina.</p>	<p>Este dispositivo está diseñado para apartar las manos del operario de la zona de riesgo, en el momento de accionar la máquina.</p> 

APÉNDICE A

A.1. TARJETA DE AVISO.

- f) Las tarjetas de aviso son señales de forma geométrica rectangular, que se utilizan para advertir que maquinaria y equipo se encuentran desactivados, prohíben la activación y el retiro de las tarjetas a los trabajadores ajenos al mantenimiento.
- g) Se deben de colocar en donde se activa la maquinaria y equipo en forma segura para evitar que sean retiradas con facilidad.
- h) Estos deben ser visibles, cuando menos a un metro de distancia.

En la tabla A1 se establecen las características con las que deben cumplir las tarjetas de aviso.

TABLA A1 CARACTERÍSTICAS DE LAS TARJETAS DE AVISO.			
Mensaje.		Color de texto.	Color de fondo.
Información principal.	Precaución.	Negro.	Amarillo.
Información secundaria.	Prohibición. <i>No debe activarse la maquinaria o equipo, ni retirar la tarjeta del lugar donde se colocó.</i>	Negro.	Blanco.
Información adicional.	Texto que considera necesario agregar.	Negro.	Blanco.

A.1.2. DIMENSIONES DE LAS TARJETAS DE AVISO

Las dimensiones de la tarjeta de aviso deben ajustarse a lo indicado en la figura A1.

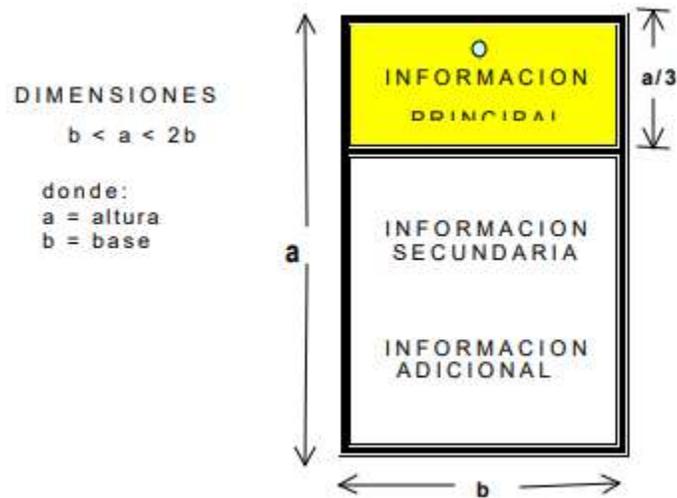


Figura A1



CAPITULO XII: MANTENIMIENTO
ELÉCTRICO.

12.1. PLAN DE TRABAJO PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.

El plan de trabajo deberá proporcionar al trabajador que realizará la actividad y ser aprobado por el patrón o por el responsable de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo o por el jefe de trabajo.

Por cada actividad de mantenimiento de las instalaciones eléctricas se deberá contar con un plan de trabajo en base a la NOM-029.STPS-2011, que consiste en:

- a) La descripción de las actividades por desarrollar.
- b) El nombre del jefe de trabajo.
- c) El nombre de los trabajadores que intervienen en la actividad.
- d) El tiempo estimado para realizar la actividad.
- e) El lugar donde se desarrollará la actividad.
- f) En su caso, la autorización, la cual deberá contener al menos:
 - 1- El nombre del trabajador autorizado.
 - 2- El nombre y firma del patrón o de la persona que éste designe para otorgar la autorización.
 - 3- El tipo de trabajo por desarrollar.
 - 4- El área o lugar donde se desarrollará la actividad.
 - 5- La fecha y hora de inicio de las actividades.
 - 6- El tiempo estimado de determinación.
- g) Los riesgos potenciales.
- h) El equipo de protección personal y los equipos de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante que se requieran para realizar la actividad.
- i) Las medidas de seguridad que se requieran, de acuerdo con los riesgos que se puedan presentar al desarrollar el trabajo.
- j) Los procedimientos de seguridad para realizar las actividades.

El plan de trabajo deberá revisar y en su caso actualizar cuando se modifiquen los procedimientos de seguridad, o se realice cualquier cambio en su contenido que altere las condiciones en las que se ejecuta el mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

12.2. ANÁLISIS DE RIESGO POTENCIAL PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Para la determinación de los riesgos potenciales se deberá considerar, según aplique, lo siguiente:

- a) La exposición del trabajador a los peligros relacionados con:
 - 1- Las instalaciones inmediatas a la zona de trabajo.
 - 2- Los peligros identificados fuera de la zona de trabajo.
 - 3- Los peligros originados por otro tipo de actividades en las inmediaciones del lugar donde se realizará el trabajo.
- b) Las consecuencias por las actividades a realizar en las inmediaciones del lugar donde se realizará en trabajo.

- c) La ubicación del equipo eléctrico, la zona y distancias de seguridad, de acuerdo con la tensión eléctrica y las fallas probables.
- d) Las características de los equipos de trabajo, maquinaria, herramienta e implementos de protección aislante a utilizar, y los movimientos a realizar para evitar actos o condiciones inseguras.
- e) Las partes del equipo que requieran protección física para evitar el contacto con partes vivas, tales como líneas energizadas y bancos de capacitores, entre otros.
- f) Las maniobras necesarias a realizar antes y después del mantenimiento de las instalaciones eléctricas, en especial las relacionadas con la apertura o cierre de los dispositivos de protección y/o de los medios de conexión y desconexión.
- g) El equipo de protección personal y los equipos de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante con que se cuenta y los que se requieran para el tipo de instalaciones eléctricas a las que se dará mantenimiento.
- h) Los procedimientos de seguridad con que se cuenta para realizar las actividades.
- i) Las instalaciones temporales y su impacto en las operaciones y actividades a realizar, en su caso.
- j) La frecuencia con la que se ejecuta la actividad.

12.2.1. TIPOS DE OPERACIONES QUE SE REALIZAN EN EL MANTENIMIENTO A LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS.

- 1- Mantenimiento preventivo.
- 2- Mantenimiento correctivo.
- 3- Instalación de un nuevo equipo.

12.2.2. POSIBLES RIESGOS A LOS QUE SE EXPONE EL PERSONAL.

Todos los equipos eléctricos se encuentran cerrados, en buen estado, con placas legibles de información que identifican sus características eléctricas, están conectados correctamente a un sistema de tierra física, delimitados con líneas de seguridad industrial e indicadores de advertencia (principalmente para los casos de alta tensión), se cuenta con dispositivos de seguridad que restringen el acceso al equipo mientras está energizado, además cada equipo tiene un mecanismo de protección para evitar el riesgo de sufrir una descarga o shock eléctrico.

Nota: Sí el personal capacitado de mantenimiento eléctrico ejecuta responsablemente el procedimiento de seguridad establecido y utiliza el equipo de protección de acuerdo al voltaje que intervenga, no existe riesgo de sufrir accidentes eléctricos.

12.3. UBICACIÓN DEL EQUIPO ELÉCTRICO, ZONA Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD, DE ACUERDO A LA TENSIÓN ELÉCTRICA Y LAS FALLAS PROBABLES.

Todos los equipos, principalmente los que se encuentran a la intemperie, están protegidos con gabinetes y las inmediaciones correspondientes están delimitadas por señalamientos de seguridad, además las partes eléctricas de alimentación al equipo están correctamente aisladas.

Los arrancadores, bancos de capacitores, tableros principales de distribución eléctrica, y demás dispositivos eléctricos, se localizan en edificios cerrados y con iluminación apropiada, denominados Centros de Control de Motores (CCM), para delimitar el acceso al personal ajeno a mantenimiento eléctrico y como medida de protección contra daños provocados por el medio ambiente.

La subestación y los transformadores se localizan en un área protegida con cercas metálicas que se encuentran debidamente conectadas al sistema de tierra física correspondiente.

Las líneas eléctricas aéreas superan los cuatro metros de altura respecto al nivel de piso y las líneas eléctricas subterráneas cuentan con ductos adecuados y registros debidamente sellados que se encuentran indicados con color rojo.

Cabe mencionar que se tiene restringido el acceso a cada Centro de Control de Motores (CCM) y entrada al área donde se localizan los transformadores de alta tensión y la subestación. El personal capacitado de mantenimiento eléctrico es el único que tiene las llaves de las puertas de acceso y demás equipos existentes.

A continuación, se anexa una tabla con la descripción de los equipos eléctricos involucrados en el proceso, considerando el análisis de riesgo al realizar el mantenimiento eléctrico de los mismos.

ANÁLISIS DE RIESGOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.						
EQUIPO	RIESGOS	POSIBLES DAÑOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRADO DE RIESGO	GRADO DE SEVERIDAD	LUGAR DONDE SE UBICA
Arrancador No.1 PB0	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador No.2 PB0	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador No.3 PB0	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador No.4 PB0	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador No.5 PB0	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0

ANÁLISIS DE RIEGOS DE EQUIPOS ELÉCTRICOS.						
EQUIPO	RIESGOS	POSIBLES DAÑOS	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	GRADO DE RIESGO	GRADO DE SEVERIDAD	LUGAR DONDE SE UBICA
Banco de capacitores No.1 PB0	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM PB0
Banco de capacitores No.2 PB0	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM PB0
Banco de capacitores No.3 PB0	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM PB0
Banco de capacitores No.4 PB0	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM PB0
Banco de capacitores No.5 PB0	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM PB0
Arrancador 220V bomba sumergible No.1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador 220V Bomba sumergible No.2	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM PB0
Arrancador No.1 PB1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM1 PB1
Arrancador No.2 PB1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM1 PB1
Arrancador No.3 PB1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM1 PB1
Arrancador No.4 PB1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM1 PB1
Arrancador No.5 PB1	Ninguno	Ninguno	Únicamente por descuido	Bajo	Bajo	CCM1 PB1
Banco de capacitores No.1 PB1	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM1 PB1
Banco de capacitores No.2 PB1	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM1 PB1
Banco de capacitores No.3 PB1	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM1 PB1
Banco de capacitores No.4 PB1	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM1 PB1
Banco de capacitores No.5 PB1	Medio	Ligera descarga eléctrica	Negligencia	Medio	Moderado	CCM1 PB1
Subestación Eléctrica	Descarga eléctrica en alta tensión	Quemaduras, Daños irreversibles en el cuerpo o Muerte	Únicamente si el personal calificado no sigue el procedimiento de seguridad	Alto	Crítico	ÁREA DE SUBESTACIÓN

12.4. PREVENCIÓN DE ACTOS O CONDICIONES INSEGURAS:

Todos los equipos eléctricos se encuentran dentro de gabinetes cerrados, cuentan con dispositivos de seguridad que restringen el acceso al estar energizados, cada equipo tiene un dispositivo de protección para evitar abrirlos cuando están energizados eliminando el riesgo de sufrir una descarga o shock eléctrico, además todos los equipos principalmente los de alta tensión cuentan con señales de advertencia o señales preventivas permanentes en las inmediaciones y accesos al interior del mismo, para evitar el contacto accidental con las líneas energizadas.

El personal capacitado de mantenimiento eléctrico es el único autorizado para realizar las actividades correspondientes de mantenimiento eléctrico, cuenta con diagramas unifilares, procedimientos y equipo de seguridad establecidos de acuerdo al voltaje que se intervenga en las diferentes rutinas de mantenimiento, cabe mencionar que, como medida indispensable de seguridad, el personal opera siempre en grupos de dos o más personas y bajo la supervisión del ingeniero responsable del área.

Se emplea exclusivamente la herramienta con el aislamiento adecuado para cada tipo de actividad, en medida de lo posible se evita trabajar con líneas de voltaje expuestas, en caso de que se tengan que realizar maniobras cuando los conductores están energizados, estos se manipulan con guantes dieléctricos y/o de carnaza o equipos con aislamiento de acuerdo a la tensión eléctrica con la que se esté trabajando. Se tiene estrictamente prohibido el uso de flexómetros metálicos, y equipos de radiocomunicación en las inmediaciones de las instalaciones eléctricas energizadas.

Cuando se trabaja en un equipo fuera de operación, se realiza como principal medida de seguridad asegurarse de que el equipo realmente se encuentre fuera de operación, posteriormente se conecta a tierra durante unos segundos cada uno de los conductores principales del equipo, utilizando una pértiga telescópica y cable del calibre correspondiente al voltaje con el fin de eliminar el riesgo por cargas electrostáticas. Para el caso de baja tensión se verifica con equipo de medición la ausencia de energía eléctrica antes de iniciar el mantenimiento requerido y se colocan los candados de seguridad, cuando la rutina de mantenimiento concluye el personal bajo la supervisión del ingeniero a cargo, verifica que ninguna persona, material, herramienta o dispositivo de medición permanezca dentro del equipo para finalmente retirar los candados de seguridad.

Siempre se toman en cuenta las medidas y los procedimientos de seguridad para impedir daños al personal. Las acciones señaladas por los procedimientos de seguridad se aplican antes, durante y después en los equipos o áreas donde se realizarán las actividades de mantenimiento requeridas.

En caso de lluvia, tormenta eléctrica o ambiente húmedo no se realizan trabajos de mantenimiento eléctrico que pongan en riesgo (de cualquier índole) la seguridad e integridad del personal capacitado.

12.4.1. PROTECCIONES EXISTENTES, REQUERIDAS DE ACUERDO A LOS POSIBLES RIESGOS EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO.

- A) Protección personal: Casco de seguridad, guantes de carnaza, gafas de seguridad, botas dieléctricas, porta herramientas, pértiga, cable para aterrizar cargas electrostáticas (calibre dependiendo el voltaje), guantes dieléctricos (cuando se requiera), tapones auditivos.
- B) Protección en los equipos: candados de seguridad, etiquetas de seguridad, señalamientos de seguridad, líneas para delimitación a zonas de riesgo.
- C) Equipos de medición: Volt-amperímetro.

12.5. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Los procedimientos de seguridad para realizar las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas deberán contemplar, según aplique:

- a) La indicación para que toda instalación eléctrica se considere energizada hasta que se realice la comprobación de ausencia de tensión eléctrica, mediante equipos o instrumentos de medición destinados para tal efecto; se efectúe la puesta a tierra para la liberación de energía almacenada, y la instalación eléctrica sea puesta a tierra eficaz.
- b) Las instrucciones para comprobar de forma segura la presencia o ausencia de la tensión eléctrica en equipos o instalaciones eléctricas a revisar, por medio del equipo de medición o instrumentos que se requieran.
- c) La indicación para la revisión y ajuste de la coordinación de protecciones.
- d) Las instrucciones para bloquear equipos o colocar señalización, candados, o cualquier otro dispositivo, a efecto de garantizar que el circuito permanezca des energizado cuando se realizan actividades de mantenimiento.
- e) Las instrucciones para verificar, antes de realizar actividades de mantenimiento, que los dispositivos de protección, en su caso, estén en condiciones de funcionamiento.
- f) Las instrucciones para verificar que la puesta a tierra fija cumple con su función, o para colocar puestas a tierra temporales, antes de realizar actividades de mantenimiento.
- g) Las medidas de seguridad por aplicar, en su caso, cuando no se concluyan las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en la jornada laboral, a fin de evitar lesiones al personal.
- h) Las instrucciones para realizar una revisión del área de trabajo donde se efectuó el mantenimiento, después de haber realizado los trabajos, con el objeto de asegurarse que ha quedado libre de equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante.
- i) Las instrucciones para que, al término de dicha revisión, se retiren, en su caso, los candados, señales o cualquier otro dispositivo utilizado para bloquear la energía y finalmente cerrar el circuito.

Los procedimientos de seguridad para el desarrollo de las actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, deberán contener lo siguiente:

- a) El diagrama unifilar con el cuadro general de cargas correspondiente a la zona donde se realizará el mantenimiento.
- b) La autorización por escrito otorgada a los trabajadores, en su caso.

12.5.1. PROCEDIMIENTOS PARA LA SELECCIÓN Y USO DEL EQUIPO DE TRABAJO, MAQUINARIA, HERRAMIENTAS E IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN AISLANTE.

Los procedimientos para la selección y uso del equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante, deberán contemplar lo siguiente:

- a) La selección de acuerdo con las tensiones eléctricas de operación del circuito, en caso de trabajar con partes vivas.
- b) La forma de entregarlos a los trabajadores y/o que estén disponibles para su consulta.
- c) Las instrucciones para su uso en forma segura.
- d) Las instrucciones para su almacenamiento, transporte o reemplazo.
- e) Las instrucciones para su revisión y mantenimiento.

12.5.2. PROCEDIMIENTOS PARA LA COLOCACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TEMPORAL.

El procedimiento para la colocación del sistema de puesta a tierra temporal deberá contemplar, al menos, que:

- a) Se empleen conductores, elementos y dispositivos específicamente diseñados para este fin y de la capacidad de conducción adecuada.
- b) Se conecte la puesta a tierra lo más cerca posible del lugar de trabajo y en ambas partes del mismo para que sea más efectiva.
- c) Se respete la secuencia para conectar y desconectar la puesta a tierra de la manera siguiente:
 - 1- Conexión: Se conecten los conductores de puesta a tierra al sistema de tierras y, a continuación, a la instalación por proteger, mediante pértigas o dispositivos especiales, tales como conductores de líneas, electro ductos, entre otros.
 - 2- Desconexión: Se proceda a la inversa, es decir, primeramente, se retiren de la instalación los conductores de la puesta a tierra y a continuación se desconecten del electrodo de puesta a tierra.
- d) Se asegure que todas las cuchillas de seccionadores de puesta a tierra queden en posición de cerrado, cuando la puesta a tierra se hace por medio de estos equipos.
- e) Se compruebe que la puesta a tierra temporal tenga contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas que se deseen poner a tierra, como con el sistema de puesta a tierra.
- f) Se impida que, en el transcurso de las actividades de conexión de la puesta a tierra, el trabajador esté en contacto simultáneo con dos circuitos de puesta a tierra que no estén unidos eléctricamente, ya que éstos pueden encontrarse a potenciales diferentes.

- g) Se verifique que las partes metálicas no conductoras de máquinas, equipos y aparatos con las que pueda tener contacto el trabajador de manera accidental, estén puestas a tierra, especialmente las de tipo móvil.
- h) Se coloque un puente conductor puesto a tierra en la zona de trabajo antes de efectuar la desconexión de la puesta a tierra en servicio. El trabajador que realice esta actividad deberá estar aislado para evitar formar parte del circuito eléctrico.
- i) Se suspenda el trabajo durante el tiempo de tormentas eléctricas y pruebas de líneas, cuando se trabaje en el sistema de tierras de una instalación.

12.6. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Efectuar con personal autorizado y capacitado los trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en lugares peligrosos, tales como altura, espacios confinados, subestaciones y líneas energizadas.

Delimitar la zona de trabajo para realizar actividades de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, o sus proximidades y colocar señales de seguridad que:

- a) Indiquen a personal no autorizado la prohibición de:
 - 1- Entrar a la subestación o energizar el equipo o máquinas eléctricas.
 - 2- Operar, manejar o tocar los dispositivos eléctricos.
- b) Identifiquen los dispositivos de enclavamiento de uno a cuatro candados.
- c) Definan el área en mantenimiento mediante la colocación de:
 - 1- Cintas, cuerdas o cadenas de plástico de color rojo o anaranjado y mosquetones para su enganche.
 - 2- Barreras extensibles de color rojo o anaranjado provistas de cuerdas en sus extremos para su sujeción.
 - 3- Banderolas.
 - 4- Estandartes.
 - 5- Distintivos de color rojo para la señalización de la zona de trabajo.
 - 6- Tarjetas de libranza con información de quién realiza, quién autoriza, cuándo se inició y cuándo finalizará el trabajo por realizar.

Utilizar para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, conforme al trabajo por desarrollar, según aplique, equipo de trabajo, maquinaria, herramientas e implementos de protección aislante y, de ser necesario, uno o más de los equipos o materiales siguientes:

- a) Tarimas o alfombras aislantes.
- b) Vainas y caperuzas aislantes.
- c) Comprobadores o discriminadores de tensión eléctrica, de la clase y tensión adecuadas al sistema.
- d) Herramientas aisladas.
- e) Material de señalización, tales como discos, barreras o banderines, entre otros.
- f) Lámparas portátiles.
- g) Transformadores de aislamiento.

Para la realización de trabajos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, comprobar que al menos se cumplan con que:

- a) Las instalaciones eléctricas se encuentren de conformidad con el diagrama unifilar y el plan de trabajo.
- b) Se evite trabajar con conductores o equipos energizados y, en caso de que sea estrictamente necesario, realizarlo si se cuenta con el equipo de protección personal y las herramientas o implementos de trabajo requeridos.
- c) Se prohíba a los trabajadores usar alhajas o elementos metálicos durante la ejecución de las actividades.
- d) Se aplique el procedimiento correspondiente a conductores o equipo energizado, antes de efectuar cualquier operación para:
 - 1- Interrumpir el flujo de corriente eléctrica.
 - 2- Verificar con equipo de medición la ausencia de tensión eléctrica en los conductores o equipo eléctrico.
 - 3- Poner a tierra y en cortocircuito los conductores y equipo eléctrico.
 - 4- Aplicar otras medidas preventivas necesarias, como la colocación de candados o avisos, que impidan el restablecimiento de la corriente eléctrica.
 - 5- Proteger los elementos con tensión situados en las inmediaciones, contra el contacto accidental.
- e) Se mantenga legible la identificación de tableros, gabinetes, interruptores, transformadores, entre otros, así como sus características eléctricas.
- f) Se cuente con las herramientas y equipo de protección personal adecuados a cada tarea, tales como: guantes dieléctricos, esteras y mantas aislantes, en número suficiente y de acuerdo con el potencial eléctrico en el que se va a trabajar.
- g) Se impida desplazar los aparatos eléctricos portátiles mientras estén conectados a la fuente de energía.
- h) Se evite emplear herramientas y aparatos eléctricos portátiles en atmósferas inflamables o explosivas, a menos que cumplan con las especificaciones del equipo a prueba de explosión.
- i) Se apliquen los procedimientos de seguridad que se requieran.
- j) Se cumpla, cuando se empleen a la intemperie aparatos de conexión de tipo abierto, con lo siguiente:
 - 1- Proteger a todos los elementos bajo tensión eléctrica contra contactos accidentales, mediante cubiertas o bien colocándolos a una altura tal que no represente un riesgo de contacto accidental.
 - 2- Conservar las distancias de seguridad del espacio de trabajo en torno a los elementos con tensión o energizados, según lo dispuesto por la NOM-001-SEDE-2005, o las que la sustituyan.
 - 3- Proteger los aparatos de conexión, transformadores y demás aparatos eléctricos energizados, con cercas metálicas que se encuentren puestas a tierra.

- k) Sean puestos a tierra el armazón de las herramientas y los aparatos de mano y portátiles, excepto el de las herramientas con doble aislamiento.
- l) Se someta el sistema de puesta a tierra de toda la instalación eléctrica a la prueba de resistencia a tierra y de continuidad, al menos una vez por año, y se registren sus valores.
- m) Se realice una revisión en todo el circuito o red eléctrica en el que se efectuó el mantenimiento, después de haber realizado los trabajos.
- n) Se energicen los circuitos, conductores o equipos, después de haber efectuado cualquier trabajo, únicamente por orden del jefe de trabajo.
- o) Se provea de un interruptor de protección de falla a tierra para proteger a los trabajadores, cuando realicen actividades de mantenimiento.

Cumplir, cuando se utilicen herramientas o lámparas portátiles en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión, con las condiciones de seguridad siguientes:

- a) Se cuente con cables de alimentación de las herramientas o lámparas portátiles perfectamente aislados y en buen estado.
- b) Se utilicen tensiones de alimentación de 24 volts o menos, en el caso de las herramientas y lámparas portátiles para los trabajos en zanjas, pozos, galerías y calderas, entre otros.
- c) Se provean las lámparas portátiles con mango aislante, dispositivo protector de la bombilla y conductor de aislamiento de uso rudo o extra rudo.
- d) Se cumpla con al menos una de las condiciones siguientes, en aquellos casos en que la herramienta portátil tenga que funcionar con una tensión eléctrica superior a los 24 volts:
 - 1- Usar guantes dieléctricos aislantes.
 - 2- Disponer de doble aislamiento en la herramienta portátil.
 - 3- Contar con conexión de puesta a tierra.
 - 4- Contar con protección de los defectos de aislamiento de la herramienta, mediante relevadores diferenciales.
 - 5- Utilizar transformadores de aislamiento.

12.7. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

En el equipo el equipo eléctrico motivo del mantenimiento se deberá cumplir, según aplique que:

- a) Los interruptores estén contenidos en envoltentes que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto accidental de personas y objetos.
- b) Se realice la apertura y cierre de cuchillas, seccionadores, cuchillas-fusibles y otros dispositivos similares, por personal autorizado, utilizando equipo de protección personal y de seguridad, de acuerdo con los riesgos potenciales identificados. Ejemplo del equipo de protección personal son: guantes dieléctricos, según la clase y

de acuerdo con la tensión eléctrica; protección ocular; casco de seguridad; ropa de trabajo, y botas dieléctricas, entre otros.

- c) Se efectúe la conexión de alguna instalación eléctrica -nueva o provisional-, o equipo a líneas o circuitos energizados, invariablemente con el circuito desenergizado. En caso de no poder desenergizar el circuito, se deberá aplicar el procedimiento para trabajos con línea energizada que para tal efecto se elabore.

En las instalaciones eléctricas se deberá verificar, según aplique, que:

- a) Todos los equipos destinados al uso y distribución de la energía eléctrica cuenten con información para identificar las características eléctricas y la distancia de seguridad para las tensiones eléctricas presentes, ya sea en una placa, en etiquetas adheridas o marcada sobre el equipo.
- b) En lugares en los que el contacto con equipos eléctricos o la proximidad de éstos pueda entrañar peligro para los trabajadores, se cuente con las señalizaciones de seguridad, conforme a lo dispuesto por la NOM-026-STPS-2008, o las que la sustituyan, para indicar los riesgos y para el uso del equipo de protección personal.
- c) Los elementos energizados se encuentren fuera del alcance de los trabajadores.
- d) Se delimite la zona de trabajo mediante la utilización, entre otros, de los medios siguientes:
 - 1- Barreras protectoras.
 - 2- Resguardos.
 - 3- Cintas delimitadoras.
 - 4- Control de acceso.
- e) Se manipulen los conductores energizados con guantes dieléctricos o con herramienta aislada, diseñada para el nivel de tensión eléctrica que se maneje.
- f) Se proteja contra daños a todos los cables, especialmente los expuestos a cargas de vehículos o equipos mecánicos pesados.
- g) Se cumpla, en las cubiertas del equipo o de los dispositivos fijos, que su apertura interrumpa la tensión eléctrica, por medio de una herramienta o llave especial.
- h) Se protejan eficazmente los cables desnudos y otros elementos descubiertos energizados, cuando se instalen, mediante cercas o pantallas de protección, o se cumpla con las distancias de seguridad a que se refiere la NOM-001-SEDE-2005, o las que la sustituyan.
- i) Se prohíba el uso de elementos metálicos tales como flexómetros, varillas, tubos, perfiles, así como de equipos de radiocomunicación con antena, en las inmediaciones de las instalaciones eléctricas energizadas.
- j) Se evite almacenar materiales de cualquier tipo sobre las instalaciones eléctricas, y
- k) Se mantenga libre de obstáculos el acceso a los tableros o puntos de conexión o desconexión de la instalación eléctrica.

En los equipos o dispositivos de las instalaciones eléctricas provisionales objeto del mantenimiento, se deberá comprobar que:

- a) Se apliquen las medidas de seguridad, en caso de contar con líneas energizadas sin aislar próximas a muros.
- b) Se revise que estén des energizados y puestos a tierra.
- c) Se verifique que no existen daños en los aislamientos de los conductores.
- d) Cuenten los empalmes con la resistencia mecánica para mantener la continuidad del circuito.
- e) Se mantenga la continuidad eléctrica en todas las soldaduras o uniones.

12.8. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE LA PLANTA “CIUDAD DEL AGUA”

12.8.1. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN.

Equipo de protección personal requerido para el mantenimiento eléctrico de baja tensión:

- 1- Casco.
- 2- Botas dieléctricas.
- 3- Guantes de carnaza en caso de ser necesario.
- 4- Gafas de seguridad en caso de ser necesario.
- 5- Tapones auditivos en caso de encontrarse expuesto al ruido.

Procedimiento a realizar en mantenimiento de baja tensión:

- 1- Des energice el equipo a intervenir, colocando el interruptor general en “APAGADO”.
- 2- Coloque un marbete de seguridad que indique que el equipo está fuera de operación por mantenimiento.
- 3- Realice los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo según las actividades especificadas en la orden de trabajo.
- 4- Verifique que las puertas de acceso al equipo intervenido se encuentren bien cerradas.
- 5- Revise que ninguna herramienta, material o dispositivo de medición permanezca dentro del equipo.
- 6- Retire el marbete de seguridad general.
- 7- Energice el equipo colocando el interruptor en “ENCENDIDO “.

12.8.2. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN MEDIA TENSIÓN.

Equipo de protección personal requerido para el mantenimiento eléctrico de media tensión:

- 1- Casco.
- 2- Guantes dieléctricos.
- 3- Pértiga.
- 4- Botas dieléctricas.
- 5- Gafas de seguridad en caso de ser necesario.
- 6- Tapones auditivos en caso de encontrarse expuesto al ruido.

Procedimiento a realizar en mantenimiento de media tensión:

- 1- Revise que el equipo se encuentre fuera de operación.
- 2- Utilice los guantes dieléctricos y aterrice los puntos de riesgo de cargas electrostáticas, utilizando la pértiga con cable calibre 10 conectado a la tierra física.
- 3- Verifique con equipo de medición utilizando los guantes dieléctricos la ausencia de energía eléctrica.
- 4- Coloque un marbete de seguridad que indique que el equipo está fuera de operación por mantenimiento.
- 5- Realice los trabajos de mantenimiento preventivo y/o correctivo según las actividades especificadas en la orden de trabajo.
- 6- Revise que ninguna herramienta, material o dispositivo de medición permanezca dentro del equipo.
- 7- Verifique que las puertas de acceso al equipo intervenido se encuentren bien cerradas.
- 8- Retire el marbete de seguridad general.
- 9- Energice el equipo colocando el interruptor en “ENCENDIDO”.

12.8.3. PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA EL MANTENIMIENTO ELÉCTRICO EN ALTA TENSIÓN

Equipo de protección personal requerido para el mantenimiento eléctrico:

- 1- Casco.
- 2- Guantes dieléctricos.
- 3- Pértiga.
- 4- Botas dieléctricas.
- 5- Cinturón y bandola para liniero.
- 6- Gafas de seguridad en caso de ser necesario.
- 7- Tapones auditivos en caso de encontrarse expuesto al ruido.

Procedimiento a realizar en mantenimiento de alto tensión:

- 1- Apague todos los equipos conectados al circuito, para dejar sin carga a los transformadores.
- 2- Abra los interruptores de los buses 1 y 2 de 4160V por medio de los se lectores, colocándolos en posición “DISPARO”.
- 3- Oprima el botón “ABRIR” del interruptor de la subestación, para dejarla sin carga (no es necesario bajar las seccionadoras de la subestación).
- 4- Suba por el poste utilizando las maneas, el cinturón y la bandola para liniero, hasta llegar al restaurador y oprima el botón “ABRIR” para interrumpir el suministro de energía eléctrica.
- 5- Desde abajo utilizando la pértiga bote la cuchilla de cada fase hasta dejar fuera las tres fases.
- 6- Aterrice las barras conductoras de energía eléctrica y las seccionadoras de la subestación, utilizando los guantes dieléctricos y la pértiga conectada mediante un cable calibre 10 a la tierra física.
- 7- Realice las actividades de mantenimiento correspondientes.
- 8- Cerciórese de no dejar herramientas en el lugar de trabajo, puesto que puede provocar un corto circuito al momento de energizar la subestación.
- 9- Verifique que todas las puertas de acceso a la subestación se encuentren bien cerradas.
- 10- Cierre o suba las cuchillas de cada fase respectivamente.
- 11- Suba nuevamente por el poste utilizando las maneas, el cinturón y la bandola para liniero, hasta llegar al restaurador y oprima el botón “CERRAR” para reanudar el suministro de energía eléctrica.
- 12- Oprima el botón “CERRAR” del interruptor de la subestación.
- 13- Cierre los interruptores de los buses 1 y 2 de 4160V por medio de los se lectores, colocándolos en posición “CIERRE”.
- 14- Encienda los equipos conectados al circuito.

12.9. ACCIONES DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASOS DE ACCIDENTES POR DESCARGA ELÉCTRICA.

Cualquier lesión debida a la electricidad es potencialmente grave, tanto si se ha producido por alta tensión como por la tensión doméstica de 120 voltios. La electricidad se extiende a todos los tejidos del cuerpo y llega a causar daños profundos y generalizados, aun cuando exteriormente la piel no muestre más que una pequeña señal en el punto de contacto con la corriente.

Esto se da por que el cuerpo actúa como intermediario entre el conductor eléctrico y la tierra, pasando la corriente por todos los tejidos y causando las lesiones a los mismos, pudiendo llegar a ocasionar la muerte por paro cardiorrespiratorio.

El shock que produce en el individuo la corriente eléctrica, que entra y sale del cuerpo, puede derribarlo, provocarle la pérdida de conciencia o incluso cortarle la respiración e interrumpir los latidos cardíacos.

Si la descarga se da por baja tensión (110-220 volts) es necesario que la víctima toque al conductor para que se genere el daño, por el contrario, si es de alta tensión (más de 1000 volts), no es necesario el contacto directo, ya que antes de que llegue a tocarlo, salta espontáneamente un arco eléctrico y se produce la electrocución. (Por ejemplo, en tubos de imagen presentes en televisores, monitores de PC, carteles luminosos, luces de neón, todos estos a su vez pueden mantener tensiones entre los 4000 y 17000 volts, aun luego de desconectados).

La primera medida a tomar ante un accidente de esta naturaleza es interrumpir de inmediato el paso de la corriente, ya sea desconectando el conductor causante de la descarga, abriendo el interruptor y luego atender a la víctima. Si no se hiciera así, ésta podría estar "activada" y cualquiera que la tocara recibirá una nueva descarga. Esto no es aplicable a los heridos por el rayo, que pueden recibir atención inmediata sin riesgos.

Nota: Si la descarga se ha producido en una línea de alta tensión, es imposible portar los primeros auxilios a la víctima y muy peligroso acercarse a ella a menos de veinte metros. En estos casos, lo indicado es pedir ayuda a los servicios de socorro y solicitar a la compañía que corte el fluido eléctrico.

12.9.1. COMO PROCEDER O ACTUAR EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO.

Los cuidados que deberán prodigarse al accidentado por descarga tienen un orden de prioridad distinto, según la causa que haya producido el accidente, ya sea en plena naturaleza, por la acción de un rayo, o en el hogar por contacto con un punto deficiente de la instalación eléctrica.

12.9.2. RECOMENDACIONES EN CASO DE ACCIDENTES EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- a) Desconectar la corriente, maniobrando en los interruptores de la sección o en los generales de la fábrica o edificio.
- b) Si no se puede actuar sobre los interruptores, aislarse debidamente (usando calzado y guantes de goma, o subiéndose sobre una tabla).
- c) Si el accidentado queda unido al conductor eléctrico, actuar sobre este último, separándole la víctima por medio de una pértiga aislante. Si no tiene una a mano, utilizar un palo o bastón de madera seca.
- d) Cuando el lesionado quede tendido encima del conductor, envolverle los pies con ropa o tela seca, tirar de la víctima por los pies con la pértiga o el palo, cuidando que el conductor de corriente no sea arrastrado también.
- e) Para actuar con mayor rapidez, cortar el conductor eléctrico a ambos lados de la víctima, utilizando un hacha provista de mango de madera.

- f) En alta tensión, suprimir la corriente a ambos lados de la víctima, pues si no, su salvación será muy peligrosa. Si no puede hacerlo, aislarse tanto de los conductores como de tierra, utilizando guantes de goma, tarimas aislantes, pértigas, etc.
- g) Si el accidentado hubiera quedado suspendido a cierta altura del suelo, prever su caída, colocando debajo colchones, mantas, montones de paja o una lona.
- h) Tener presente que el electrocutado es un conductor eléctrico mientras a través de él pase la corriente.

12.9.3. TRATAMIENTO EN CASO DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS.

- a) Una vez rescatada la víctima, atender rápidamente a su reanimación.
- b) Por lo general, el paciente sufre una repentina pérdida de conocimiento al recibir la descarga, el pulso es muy débil y probablemente sufra quemaduras.
- c) El cuerpo permanece rígido. Si no respira, practicarle la respiración artificial rápidamente. Seguramente sea necesario aplicarle un masaje cardíaco, pues el efecto del “shock” suele paralizar el corazón o descompensar su ritmo.
- d) El paro cardio-respiratorio se puede producir.



CAPITULO XIII: OPERACIONES DE
SOLDADURA Y CORTE, CON
HERRAMIENTAS MANUALES.

13.1. OPERACIONES DE SEGURIDAD PARA PROCESOS SOLDADURA Y CORTE.

En el presente capítulo se establecen condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para prevenir riesgos de trabajo durante las actividades de soldadura y corte, en base a la NOM-027-STPS-2008.

13.1.1. ANÁLISIS DE RIESGOS POTENCIALES PARA EL PROCESO DE SOLDADURA Y CORTE.

El análisis de riesgos potenciales debe contener al menos lo siguiente:

- a) La identificación de los procesos y áreas de trabajo en donde se lleven a cabo las actividades de soldadura o corte.
- b) La relación de los equipos, materiales base, materiales de aporte y gases combustibles que se emplean para soldar o cortar.
- c) La determinación de las condiciones peligrosas, incluyendo las emergencias que se puedan presentar en el equipo o maquinaria que se utilice (ejemplo: fuga de gases comprimidos en el procedimiento de soldadura y corte).
- d) La determinación de los agentes químicos y físicos que se produzcan y que generen contaminación en el medio ambiente laboral.
- e) El tipo de riesgo al que se enfrentan los trabajadores (directo o indirecto) y el tiempo de exposición.
- f) Un listado de los daños a la salud que incluya la relación causa efecto por la exposición a humos, vapores, radiaciones no ionizantes (infrarroja, ultravioleta y la luz brillante, entre otras), ruido, descargas eléctricas, cambios bruscos de temperatura, explosiones o atmósferas no respirables.
- g) La identificación de las partes del cuerpo que requieren protección para evitar daños a la salud de los soldadores o cortadores.
- h) Los medios de control para minimizar o eliminar el riesgo en:
 1. El trabajador (equipo de protección personal que se requiere para controlar la exposición de los soldadores).
 2. Las áreas de trabajo (ventilación natural o artificial, por ejemplo, extractores de aire), la protección que se requiere para evitar daños a terceros, para controlar los conatos de incendio que puedan presentarse o para controlar la presencia de agentes químicos, entre otros.
 3. 3) En caso de accidente, el listado del contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios. En caso de requerirse, los equipos y materiales para aplicar los procedimientos de rescate en alturas, subterráneos o espacios confinados, de conformidad con el capítulo 11 de la NOM-027-STPS-2008.
- i) El equipo de soldadura y corte.

- j) La identificación de áreas con atmósferas no respirables.
- k) La necesidad de aplicar procedimientos de rescate en alturas, subterráneos o espacios confinados, informe al Capítulo 11 de la NOM-027-STPS-2008.

13.1.2. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE DURANTE LAS ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.

- a) Contar con un extintor tipo ABC que sea de la capacidad acorde al análisis de riesgos potenciales, en un radio no mayor a 7 metros, en el área donde se desarrollen las actividades de soldadura y corte.
- b) Contar con casetas de soldar o con mamparas para delimitar las áreas en donde se realicen actividades de soldadura o corte.
- c) Utilizar, al menos, el siguiente equipo de protección personal conforme al proceso de soldadura o corte que se emplee: caretas o lentes con sombra de soldador, protección facial, capuchas (monjas), respirador para humos, peto (mandil), guantes para soldador, polainas, mangas y zapatos de seguridad.
- d) Revisar que los equipos y elementos de seguridad acoplados a los cilindros que contengan gases combustibles estén en condiciones de funcionamiento. Los resultados de la revisión se deben registrar en una bitácora donde se precise el número de serie, lote, marca y modelo de los equipos y elementos de acoplamiento, así como el estado que presentan en lo que se refiere a su hermeticidad y limpieza (libre de grasa).
- e) Prohibir la utilización de reguladores de presión reconstruidos.
- f) Aplicar los procedimientos de seguridad que incluyan las medidas necesarias para impedir daños al personal expuesto y las acciones que se deben aplicar antes, durante y después en los equipos o áreas donde se realizarán las actividades de soldadura y corte.
- g) Colocar señales, avisos, candados o etiquetas de seguridad, de acuerdo a lo establecido en la NOM-004-STPS-1999 y en la NOM-026-STPS-1998, en las instalaciones eléctricas que proporcionen energía a los equipos de soldadura y corte, y restringir el paso a las áreas en las que se realizan las actividades de soldadura y corte, y
- h) Contar con ventilación natural o artificial antes y durante las actividades de soldadura y corte en las áreas de trabajo.

13.1.3. REQUISITOS PARA EL PROGRAMA DE ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE.

Se debe contar con un programa de actividades de soldadura y corte que al menos incluya:

- a) Actividad de soldadura y corte (permanente o temporal).
- b) Procedimiento de soldadura y corte.
- c) Tipo de riesgo.
- d) Procedimiento de seguridad.
- e) Procedimiento de autorización y persona(s) que autoriza(n), según sea el caso.
- f) Fecha de autorización.
- g) Duración o periodo.
- h) Área de trabajo.
- i) Nombre del personal que supervisará al trabajador que realizará las actividades de soldadura y corte conforme a los procedimientos establecidos.

Para todas aquellas áreas de trabajo, espacios confinados, subterráneos, procesos (provisionales o en caso de mantenimiento) o recipientes donde existan polvos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen peligro para los trabajadores, el programa de actividades de soldadura y corte debe incluir además los siguientes procedimientos y controles específicos:

- a) Procedimiento para detectar atmósferas explosivas, irritantes o no respirables, cuando aplique.
- b) Controles específicos para evitar atmósferas explosivas o no respirables.
- c) Procedimiento de rescate.

13.1.4. REQUISITOS DE LOS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.

Actividades de soldadura y corte con:

- a) La descripción de las actividades a desarrollar.
- b) Las instrucciones concretas sobre el trabajo. Para elaborar las instrucciones se puede tomar de referencia el contenido de la guía de referencia II.
- c) El número de trabajadores que se requieren para realizar los trabajos.
- d) La identificación de aquellas actividades de soldadura y corte que se realicen en áreas, contenedores, recipientes o espacios confinados donde existan polvos, líquidos, gases o vapores inflamables o explosivos que representen una condición de riesgo para los trabajadores.
- e) Para los casos donde existan trabajos en alturas, subterráneos, sótanos y espacios confinados, la indicación para aplicar los procedimientos de rescate conforme al Capítulo 11 de la NOM-027-STPS-2008.

En el equipo y maquinaria, según aplique:

- a) Indicaciones para verificar que:
 - 1. Las conexiones de mangueras no presenten fugas, los conectores no presenten corrosión y estén acoplados herméticamente;
 - 2. Las conexiones eléctricas mantengan la continuidad, no presenten daños mecánicos en sus aislamientos y se encuentren en condiciones de uso;
 - 3. El equipo o maquinaria esté conectado al sistema de puesta a tierra general o a un sistema alterno que cumpla las especificaciones de la NOM-022-STPS-1999, y esté en condiciones de funcionamiento, y
 - 4. El voltaje de la línea de alimentación corresponda al requerido por la máquina de soldar;
- b) Que el equipo que utiliza gases combustibles no presente fugas.
- c) Que se cuente con el instructivo para el almacenamiento, uso y transporte de cilindros con gases combustibles en el interior y exterior de las instalaciones del centro de trabajo;
- d) Que se cuente con el instructivo para la revisión y reemplazo de piezas de consumo de los equipos utilizados en el proceso de soldadura y corte.
- e) Que el mantenimiento correctivo del equipo lo realice personal capacitado y autorizado por el patrón.
- f) Que se establezcan los procedimientos para el manejo y operación de cilindros, válvulas, reguladores, mangueras y sus conexiones, fuentes de alimentación eléctrica y operaciones o actividades de soldadura y corte en espacios confinados.
- g) Que se seleccionen las herramientas y el equipo de protección personal según sea el proceso de soldadura y maquinaria a utilizar.
- h) Que se realicen revisiones mensuales al equipo de soldadura y corte para determinar su funcionalidad y mantenimiento que corresponda.

En las áreas o instalaciones, según aplique:

- a) Que se coloquen señales, avisos de seguridad o barreras de protección como pantallas, casetas para soldar, candados, mamparas o cualquier otro dispositivo cuando se realizan actividades de soldadura y corte, con objeto de delimitar o restringir el área de trabajo.
- b) Que se verifique que el área de trabajo sea ventilada por medios naturales o artificiales y la inexistencia de materiales combustibles en un radio no menor a 10 metros.

En caso de fuga de gases combustibles, en el proceso de soldadura y corte, se debe cumplir con lo siguiente:

- a) Contar y utilizar el equipo de protección personal recomendado en el análisis de riesgos para esta emergencia.

- b) Contar con las instrucciones concretas para controlar la fuga y aplicar el procedimiento de seguridad para controlar los riesgos.
- c) Tener disponibles el equipo y materiales que se deben emplear para controlar la fuga.
- d) Designar a un supervisor que vigile el contenedor dañado o averiado en la zona, hasta que se libere la presión del cilindro o se controle la situación, con el fin de asegurarse que no se produzca fuego o se salga de control; que notifique al proveedor de manera verbal y escrita sobre el estado actual, e identifique el recipiente dañado.

Las actividades de soldadura y corte en espacios confinados deben contener las indicaciones para que:

- a) El supervisor evalúe el interior del espacio confinado antes de entrar, durante y al terminar la actividad de soldadura y corte, para verificar que el contenido de oxígeno en el aire esté en el rango de 19.5% y 23.5%.
- b) Se evalúe la presencia de atmósferas explosivas a través de equipos de lectura directa.
- c) Se determinen los tipos de sustancias químicas almacenadas y aplique el procedimiento de descontaminación del espacio confinado.
- d) El trabajador cuente con la autorización por escrito del patrón antes de ingresar al área.
- e) El trabajador coloque tarjetas de seguridad que indiquen el bloqueo de energía de alimentación, maquinaria y equipo que se relacione con el recipiente y espacio confinado donde se realizará la actividad de soldadura o corte.
- f) Se proceda a ventilar y efectuar los monitores con equipos de lectura directa para corroborar los niveles de concentración de oxígeno en aire y la ausencia de una atmósfera explosiva, en caso de no alcanzar los niveles de oxígeno establecidos en el inciso a), se podrá utilizar el equipo de protección respiratoria con suministro de aire respirable.
- g) Se utilicen equipos de extracción local para la eliminación de gases, vapores y humos peligrosos.
- h) El responsable del mantenimiento compruebe que el sistema de ventilación artificial se encuentre en condiciones de funcionamiento y opere bajo un programa de mantenimiento.
- i) Se coloquen fuera del espacio confinado los cilindros y las fuentes de poder.
- j) Se controle el tiempo de permanencia continua del trabajador dentro de un espacio confinado a una hora de trabajo continuo como máximo, con descansos mínimos de 15 minutos fuera del espacio confinado.
- k) Se eliminen o reduzcan al mínimo las atmósferas explosivas en los espacios confinados que hayan contenido líquidos inflamables u otro tipo de combustibles, antes de proceder a soldar o cortar.
- l) El supervisor vigile que se apliquen los procedimientos de seguridad establecidos, desde el ingreso del trabajador hasta el término de la operación.

- m) El soldador durante la operación utilice un arnés con una línea de vida. Las cuerdas de la línea de vida deben ser resistentes a las sustancias químicas presentes y con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área, y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario.
- n) Se realice una limpieza e inspección para detectar y controlar los posibles riesgos, después de toda jornada de trabajo.

13.1.5. REQUISITOS DEL PROCEDIMIENTO DE RESCATE DE UN TRABAJADOR DURANTE ACTIVIDADES DE SOLDADURA Y CORTE EN ALTURAS Y SUBTERRÁNEOS.

- a) Listado del personal asignado.
- b) Funciones y responsabilidades del personal asignado.
- c) Instrucciones concretas de cómo realizar el rescate.
- d) Equipos o aparatos necesarios para la ejecución del rescate.
- e) Técnicas para aplicar la reanimación cardiopulmonar (RCP).
- f) Plan para la atención y traslado de las víctimas a lugares de atención médica, que indique:
 - 1. La colocación en lugar visible de las instrucciones específicas de qué hacer en caso de accidente.
 - 2. Las acciones inmediatas que incluyan la desconexión de la fuente de energía, la ventilación del área de trabajo por medios naturales o artificiales, las instrucciones para retirar al trabajador accidentado del peligro inmediato, la colocación de la víctima en un lugar seguro, la aplicación de los primeros auxilios o la instrucción para llamar a la persona idónea y pedir ayuda.
 - 3. La forma en que se debe dar una respuesta secundaria, misma que describa la información que se debe proporcionar con relación al accidente, por ejemplo, si la víctima tuvo contacto con la energía eléctrica, si la causa fue por una descarga eléctrica o por una explosión de algún dispositivo eléctrico, o bien fue por deficiencia de oxígeno en espacios confinados u otros.
 - 4. Los hospitales o unidades médicas más próximos para trasladar a la víctima para que reciba la atención médica.
 - 5. Los números telefónicos para llamar en caso de emergencia.

13.2. HERRAMIENTAS MANUALES.

La manipulación de herramientas manuales comunes como martillos destornilladores, alicates, tenazas y llaves diversas, constituye una práctica habitual en talleres de mantenimiento, debido a que muchas de las operaciones que se realizan en dichos locales sólo pueden llevarse a cabo de forma manual.

Aunque a primera vista tales herramientas puedan parecer poco peligrosas, cuando se usan de forma inadecuada llagan a provocar lesiones (heridas y contusiones, principalmente) que de modo ocasional revisten cierta gravedad las cuales tienen su origen en la manipulación de una herramienta manual. Si bien las causas que provocan estos accidentes son muy diversas pueden citarse como más significantes las siguientes:

- 1- Calidad deficiente de las herramientas.
- 2- Uso inadecuado para el trabajo que se realiza con ellas.
- 3- Falta de experiencia en su manejo por parte del usuario.
- 4- Mantenimiento inadecuado, así como transporte y emplazamiento incorrectos.

13.2.1. RECOMENDACIONES GENERALES.

De acuerdo con estas consideraciones, las recomendaciones generales para el correcto uso de estas herramientas con el fin de evitar los accidentes que pueden originar, son las siguientes:

- 1- Conservación de las herramientas en buenas condiciones de uso.
- 2- Utilización de las herramientas adecuadas a cada tipo de trabajo que se vaya a realizar.
- 3- Entrenamiento apropiado de los usuarios en el manejo de estos elementos de trabajo.
- 4- Transporte adecuado y seguro, protegiendo los filos y puntas y manteniéndolas ordenadas y en buen estado, en el lugar destinados a tal fin.

13.2.2. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS.

A continuación, se indican las recomendaciones a tener en cuenta, en el manejo de algunas herramientas manuales de uso más frecuente,

D) Alicates.

Existen tres clases diferentes de alicates: universales, de puntas y de corte, debiendo seleccionarse las más apropiados para el trabajo que se pretende realizar.

Antes de utilizar unos alicates es preciso comprobar que no están defectuosos, siendo los defectos más frecuentes:

- 1- Mandíbulas no enfrentadas correctamente, a causa de holguras en el eje de articulación por un mal uso de herramienta.
- 2- Mellas en la zona de corte por forzar la herramienta con materiales demasiados duros.
- 3- Estiras desgastadas por el uso.

En cuanto a su utilización se recomienda:

- a) No emplear esta herramienta para aflojar o apretar tuercas o tornillos, ya que deforman las aristas de unas y otros, ni para golpear.
- b) Cuando se precise cortar un hilo metálico o cable, realizar el corte perpendicularmente a su eje, efectuado ligeros giros a su alrededor y sujetando sus extremos para evitar la proyección violenta de algún fragmento.
- c) Cuando se usen los alicates para trabajos con riesgo eléctrico, deben tener sus mangos aislados.
- d) No extender demasiado los brazos de la herramienta con el fin de conseguir un mayor radio. Si es preciso, utilizar unos alicates más grandes.

II) Cinceles.

Estas herramientas deben conservarse bien afiladas y con su ángulo de corte correcto. Con el fin de evitar riesgos innecesarios es preciso que el usuario efectúe su trabajo con el martillo sostenido adecuadamente, dirigiendo la mirada hacia la parte cortante del cincel y utilizando gafas de seguridad. Para proteger a otros trabajadores de las posibles proyecciones de partículas al utilizar esta herramienta, se recomienda instalar pantallas de protección.

La cabeza del cincel debe estar libre de rebabas y su filo debe estar bien definido. Asimismo, deberá usarse el martillo de peso acorde con el tamaño del cincel. Un martillo ligero tiende a deformar la cabeza de la herramienta.

Cuando sea necesario afilar el cincel hay que evitar un calentamiento excesivo para que no pierda el temple. El rectificado se llevará a cabo en etapas o enfriándolo periódicamente con agua o fluido refrigerante.

La pieza sobre la que se trabaja debe estar firmemente sujeta.

Se aconseja utilizar un porta-cincel o un mago para choques de caucho, ya que aísla del frío y evita el riesgo de contusiones en las manos en caso de golpe con el martillo.

III) Destornilladores.

Para trabajar correctamente con esta herramienta, debe escogerse el destornillador adecuado al tipo correcto de tornillo que se desea apretar o aflojar, en función de la hendidura de su cabeza (ranura, cruz, estrella) así como de su tamaño, debiendo utilizarse siempre la medida que se ajuste a dicha hendidura.

Antes de utilizar un destornillador debe comprobarse que se encuentra en buen estado, siendo los defectos más comunes.

- 1- Presencia de grietas en el mango o cabeza deformada por el mal uso existiendo el riesgo de clavarse astillas en las manos.
- 2- Vástago suelto del mango o torcido, con riesgo de provocar heridas en la mano.
- 3- Boca de ataque o punta redondeada o mellada, siendo muy frecuente que resbale y origine en las manos.

En cuando a su utilización, una vez emplazada la punta del destornillador sobre la cabeza del tornillo, el esfuerzo debe realizarse verticalmente, a fin de evitar que resbale la herramienta y pueda provocar lesiones.

La mano libre deberá situarse de forma que no quede en la posible trayectoria del destornillador. A este fin, la pieza que contiene el tornillo debe situarse en lugar firme y nunca debe sujetarse con la mano.

No utilizar el destornillador como palanca o cincel, porque además de proporcionar el riesgo de lesiones diversas, se deteriora la herramienta.

Cuando un tornillo se resista a girar debe procederse a su lubricación y no forzar el destornillador con otra herramienta, como alicates. Asimismo, cuando se gaste o redondee la punta de un destornillador, debe repararse con una piedra de esmeril o una lima, procurando a que no pierda el temple por calentamiento. Esta operación deberá realizarse con gafas de seguridad.

IV) Formones.

Las precauciones a tener en cuenta en el manejo de esta herramienta son las siguientes:

- 1- La herramienta debe ir provista de un anillo de metálico en el punto de unión entre el mango y la hoja.
- 2- Los formones que se manejan golpeándolos con un martillo, debe ir provistos de una protección metálica en la extremidad que se golpea.
- 3- Cuando se trabaja con esta herramienta, la pieza debe estar fuertemente sujeta y el filo de la hoja no debe dirigirse a ninguna parte del cuerpo.
- 4- La parte cortante de formón debe estar siempre bien afilada.
- 5- Limas.

Son herramientas de uso muy frecuente en diversos lugares de trabajo. Se diferencia entre sí por el tamaño, el tipo de corte que se pueden realizar (más fino o más grueso) en función de la distancia entre sus dientes y su sección transversal.

Como con cualquier herramienta manual antes de empezar a trabajar con una lima deberá comprobarse que:

- 1- El mango no tiene astillas o grietas.
- 2- El cuerpo de la lima no está desgastado o sus dientes embotados.
- 3- La espiga penetra suficientemente en el mango.
- 4- La espiga no está torcida o lo que es lo mismo, el eje del mango y el de la espiga están alineados.

Por lo que concierne al manejo de estas herramientas conviene tener presente los siguientes consejos de prudencia:

- a) Cuando se debe colocar el mango de una lima, disponer de un mango con anillo o virola metálica en el punto de penetración de la espiga. A continuación, coger la lima con una mano protegida con guante de seguridad y golpear el mango contra el banco de trabajo o con un martillo.
- b) Asegurar los mangos de frecuencia.
- c) No usar la lima como palanca, ya que la espiga es blanda t se dobla fácilmente, mientras que el cuerpo es quebradizo, pudiendo partirse.
- d) No golpearla a modo de martillo.
- e) Dado que las limas se oxidan con facilidad, se deben mantener limpias, secas y separadas de las demás herramientas.
- f) Cuando se utilice una lima, empujarla hacia adelante ejerciendo la presión necesaria y levantarla ligeramente al retroceder.
- g) Siempre que los dientes estén embotados debe limpiarse el cuerpo de la lima con una escobilla.

V) Llaves.

Estas herramientas son de uso muy extendido en trabajos mecánicos. Cuando mayor es la abertura de la boca debe ser la longitud de la llave, a fin de conseguir el brazo de la palanca acorde con el esfuerzo de trabajo de la herramienta.

Según el trabajo a realizar existen diferentes tipos de llaves a saber: de boca fija, de cubo o estrella, de tubo, llave universal llamada también ajustable o llave inglesa y llave hallen.

Los accidentes con estas herramientas se originan cuando la llave se escapa del punto de operación y el esfuerzo que se hace sobre ella queda súbitamente interrumpido, produciéndose un golpe. A ello puede contribuir una conservación adecuada de la

herramienta que suele originar los siguientes problemas.

- 1- Boca deformada o desgastada.
- 2- Elementos de regulación deteriorados, sueltos o faltos de engrase.
- 3- Bocas y mangos sucios de gasa.

A continuación, se indican algunos de prudencia a tener en cuenta en el manejo de estas herramientas.

- a) Siempre que sea posible, utilizar llaves fijas con preferencia a las ajustables.
- b) Elegir siempre la llave que se ajuste perfectamente a la cabeza de la tuerca que se desea apretar o aflojar.
- c) Emplazar la llave perpendicularmente al eje de la tuerca. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que resbale.
- d) Para apretar o aflojar tuercas debe actuarse tirando de la llave, nunca empujando. En caso de que la tuerca no salga, debe procederse a su lubricación sin forzar la herramienta. Tampoco debe aumentarse el brazo de palanca de la llave acopiando un tubo para hacer más fuerza.
- e) No deben utilizarse las llaves para golpear a modo de martillo o como palanca.
- f) Estas herramientas deben mantenerse siempre limpias. En las ajustables es conveniente aceitar periódicamente el mecanismo de apertura de las mandíbulas.

VI) Martillos.

Es la herramienta diseñada para golpear. Hay diversos tipos, entre los que cabe señalar: el de bola, el de peña, el de oreja o uñas, la maceta y la madarria o martillo pesado.

Las condiciones peligrosas más frecuentes de un martillo defectuoso y los riesgos que éstas originan derivado a su manejo son:

- 1- Inserción inadecuada de la cabeza en el mango, pudiendo salir proyectada al golpear.
- 2- Presencia de astillas en el mango que pueden producir heridas en la mano del usuario.
- 3- Golpes inseguros que producen contusiones en las manos.
- 4- Proyección de partículas a los ojos.

Para el manejo de estas herramientas se recomienda:

- 1- Comprobar que la herramienta se encuentre en buen estado antes de utilizarla y que el eje del mango quede perpendicular a la cabeza.

- 2- Que el mango sea de madera dura, resistente y elástica. La madera de haya, fresno y acacia, no son adecuadas para usarse para el mango, suelen ser quebradizas que se rompen fácilmente por la acción de golpe.
- 3- Que la superficie del mango esté limpia, sin barnizar y se ajuste fácilmente a la mano. Conviene señalar que ha mayor tamaño de la cabeza del martillo, mayor ha de ser el grosor del mango.
- 4- Agarrar el mango por el extremo, lejos de la cabeza, para que los golpes sean seguros y eficaces.
- 5- Asegurarse que durante el empleo del martillo no se interponga ningún obstáculo o persona en el arco descrito a golpear.
- 6- Utilizar gafas de seguridad cuando se prevea la proyección de partículas al manipular la herramienta.

VII) Sierras.

Son herramientas dentadas, diseñadas para cortar madera, metales o plásticos. Las recomendaciones generales para su correcto uso son:

- 1- Sujetar la pieza a cortar, de forma que no pueda moverse.
- 2- Mantener bien tensada la hoja de la sierra que se destine a cortar metales.
- 3- No serrar con demasiada fuerza, para evitar que la hoja se doble o se rompa.
- 4- Proteger adecuadamente en fundas, las hojas de sierra cuando se transporte, con el fin de que los dientes no provoquen lesiones.
- 5- Al empezar a cortar una pieza, la hoja de la sierra debe estar ligeramente inclinada y a continuación se arrastra la herramienta tirando de ella hasta producir una muesca. Nunca debe empezarse el corte empujando hacia delante, Cuando esté llegando al final, se debe disminuir la presión sobre la hoja.
- 6- Al terminar el trabajo, se colgarán las sierras en la pared, especialmente las de cortar metal.

13.3. MAQUINAS PORTÁTILES.

Las máquinas portátiles son aparatos accionados por una fuente de energía (eléctrica, neumática o hidráulica) que generan en la herramienta un movimiento de rotación o de vaivén.

Las causas de los accidentes con este tipo de máquinas son muy similares a las indicadas para las herramientas manuales, es decir, deficiente, calidad de la máquina; utilización inadecuada, falta de experiencia en el manejo, y mantenimiento insuficiente, si bien en las máquinas portátiles hay que añadir, además, las que se derivan de la fuente de energía que las

mueve. Conviene precisar también que los accidentes que se producen con este tipo de máquinas suelen ser más que los provocados por las herramientas manuales.

Los riesgos más frecuentes que originan las máquinas portátiles son las siguientes:

- 1- Lesiones producidas por el útil de la herramienta, tanto por contacto directo, como por rotura de dicho elemento.
- 2- Lesiones provocadas por la fuente de alimentación, es decir las derivadas de contactos eléctricos, roturas o fugas de las conducciones de aire comprimido o del fluido hidráulico, escapes de fluidos a alta presión, etc.
- 3- Lesiones originadas por la proyección de partículas a gran velocidad, especialmente las oculares.
- 4- Alteraciones de la función auditiva, como consecuencia del ruido que generan.
- 5- Lesiones osteoarticulares derivadas de las vibraciones que producen.

Por el tipo de movimiento de la herramienta, las máquinas portátiles pueden clasificarse en dos grupos:

- a) De herramienta rotativa. En estas máquinas la fuente de alimentación imprime a la herramienta un movimiento circular.
- b) De percusión. La fuente de energía imprime a la herramienta en este tipo de máquinas un movimiento de vaivén.

13.3.1. MÁQUINAS PORTÁTILES DE HERRAMIENTA ROTATIVA.

Dentro de las máquinas portátiles las herramientas rotativas son las más frecuentes, destacando las siguientes amoladoras o radiales, sierras circulares y taladradoras, cuya descripción se aborda seguidamente considerando los riesgos más característicos y su prevención.

D) Amoladoras o radiales.

Las radiales (figura 13.1) son máquinas portátiles utilizadas en la eliminación de rebabas (desbarbado), acabo de cordones de soldadura y amolado de superficies.



Figura 13.1. Ejemplo de amoladora o radial.

El principal riesgo de estas máquinas estriba en la rotura del disco, que puede ocasionar heridas de diversa consideración en manos y ojos. También debe tenerse en cuenta el riesgo de inhalación del polvo que produce en las operaciones de amolado, especialmente cuando se trabaja sobre superficies tratadas con cromato de plomo, minio, u otras sustancias peligrosas.

El origen de estos riesgos reside en:

- 1- El montaje defectuoso del disco.
- 2- Una velocidad tangencial demasiado elevada.
- 3- Disco agrietado o deteriorado.
- 4- Esfuerzos excesivos ejercidos sobre la máquina que conduce al bloqueo del disco.
- 5- Carencia de un sistema de extracción de polvo.

Conviene señalar que los discos abrasivos pueden romperse ya que algunos son muy frágiles. Por ello, la manipulación y almacenamiento debe realizarse cuidadosamente observando las siguientes precauciones:

- a) Los discos deben mantenerse siempre secos, evitando su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas. Asimismo, su manipulación se llevará a cabo con cuidado evitando que choquen entre sí.
- b) Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura. Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.
- c) Antes de montar el disco en la máquina debe examinarse detenidamente para asegurarse de que se encuentra en condiciones adecuadas de uso.
- d) Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.
- e) Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que están en contacto deben estar limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- f) El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco. Es peligroso sustituir las bridas originales por otras diferentes.
- g) Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0.3 y 0.8 mm.
- h) Al apretar la tuerca o mordaza del extremo del eje, debe hacerse con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- i) Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180° como máximo. La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.

- j) Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto y con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no debe haber personas en las proximidades de la abertura del protector.
- k) Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grabo, velocidad máxima de trabajo, diámetro máximo y mínimo).

En lo concerniente a las condiciones de utilización, deben tenerse en cuenta lo siguiente:

- 1- No sobrepasar la velocidad máxima de trabajo admisible o velocidad máxima de seguridad.
- 2- Disponer de un dispositivo de seguridad que evite la puesta en marcha súbita e imprevista de estas máquinas.
- 3- Asegurar la correcta aspiración de polvo que se produce en el transcurso de las operaciones de amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina.
- 4- Prohibir el uso de la máquina sin el protector adecuado, así como cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- 5- Colocar pantallas de protección contra proyecciones de partículas especialmente cuando se realicen trabajos de desbarbado.
- 6- Parar inmediatamente la máquina después de cada trabajo.
- 7- Indicar a la persona responsable del trabajo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y retirar de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro del disco cuando se perciban vibraciones anormales funcionando a plena velocidad.
- 8- Evitar presencia de cuerpos extraños entre los discos y el protector.
- 9- No trabajar con ropa floja o deshilachada.

En cuanto a los equipos de protección personal de uso obligatorio, cuando se trabaja en este tipo de máquinas portátiles son los siguientes:

- a) Gafas de seguridad de montura cerrada o pantalla protectora.
- b) Guantes de seguridad contra cortes y abrasión.
- c) Mandil especial de cuero grueso contra el contacto fortuito del disco con el cuerpo, cuando sea necesario adoptar posturas peligrosas.

II) Sierras circulares.

La sierra circular (figura 13.2) se considera una de las herramientas portátiles más peligrosas. Se utiliza fundamentalmente para realizar cortes en madera y derivados.

Los tipos de lesiones graves que producen estas máquinas son generalmente cortes en la mano, antebrazos y muslos.



Figura 13.2. Ejemplo de sierra circular portátil.

La mayoría de los accidentes se producen cuando la hoja de la sierra queda bloqueada por el material que se está cortando y la máquina es rechazada bruscamente hacia atrás. La causa de este accidente suele ser la ausencia del cuchillo divisor o una adaptación defectuosa del citado útil.

Otro accidente que produce con cierta frecuencia es el bloqueo de la carcasa de protección en posición abierta, a causa de la presencia de virutas y serrín o de la rotura del muelle de retorno.

Las medidas preventivas más eficaces frente al riesgo de estos accidentes son:

- 1- Carcasa móvil de protección: este elemento cubre de forma automática la hoja de la sierra, por debajo de la placa de apoyo, tan pronto queda libre aquella, gracias al muelle del retorno. Ello permite retirar la máquina del punto de trabajo, aunque la hoja esté girando todavía, sin riesgo de contactos involuntarios con las diversas partes del cuerpo o con objetos próximos.
- 2- Cuchillo divisor regulable: cubre el borde de la hoja de corte por el lado del usuario y disminuye los efectos de un contacto lateral con aquella. Asimismo, guía a la hoja de la sierra y mantiene separados los bordes del corte a medida que este se va produciendo, evitando así las presiones del material sobre el disco y el rechazo de la máquina hacia atrás. El cuchillo debe ser regulable en función del diámetro del disco, de forma que los dientes estén 2 mm como máximo de la carcasa, ya que está, como se

dijo, puede bloquearse por virutas de la carcasa, ya que está, como dijo, puede bloquearse por las virutas y el serrín o por la rotura del muelle de retorno.

En las operaciones que se utilizan sierras circulares portátiles se recomienda el uso de gafas de seguridad, con el fin de evitar la proyección en los ojos de serrín y virutas.

III) Taladradoras.

Las taladradoras portátiles (figura 13.3) es una maquina cuyo uso se encuentra ampliamente extendido en diversos sectores de actividad, siendo poco frecuentes y de escasa los accidentes que se derivan de su manipulación.



Figura 13.3. Ejemplo de taladradora portátil.

Los accidentes que se producen por la manipulación de este tipo de herramientas tiene su origen en el bloqueo y rotura de la broca.

Como primera medida de precaución, deben utilizarse brocas bien afiladas y cuya velocidad óptima de corte corresponda a la máquina en carga.

Durante la operación de taladrado, la presión ejercida sobre la herramienta debe ser adecuada para conservar la velocidad en carga tan constante como sea posible, evitando presiones excesivas que propicien el bloqueo de la broca y con ellos su rotura.

Los únicos equipos de protección individual recomendado en operaciones de taladrado son la gafa de seguridad, desaconsejándose el uso de guantes y ropas flojas, para evitar el riesgo del atrapamiento y en arrollamiento de la tela.

13.3.2. PREVENCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN.

I) Energía eléctrica.

Cuando se manipulen máquinas portátiles que funcionan con electricidad se tendrán los siguientes aspectos:

- 1- Estado del cable de alimentación (posibles daños en el aislamiento).
- 2- Aberturas de ventilación de la maquina despejadas.
- 3- Estado de la toma de corriente y del interruptor.
- 4- Estado del prolongador (posibles daños en el aislamiento).
- 5- Conexión a un cuadro eléctrico montado por un aislador cualificado, que disponga del interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra sobre intensidades.
- 6- Conexión a puesta a tierra, si se trata de una máquina de la clase I.
- 7- No exponer la máquina a la humedad o la lluvia, si no dispone de un grado de protección contra el contacto con el agua.
- 8- Avisar al supervisor para sustituir la máquina en caso de:
 - a) Aparición de chispas y arcos eléctricos.
 - b) Sensación de descarga y arcos eléctricos.
 - c) Olores extraños.
 - d) Calentamiento anormal de la máquina.

II) Energía neumática.

Las máquinas que se utilizan esta energía como fuente de alimentación no presentan en sí mismas ningún riesgo especial para el usuario y pueden utilizarse en atmósferas húmedas. En cuanto a los riesgos que comporta el uso de aire comprimido, se derivan básicamente de la instalación de distribución de éste (sobrepresiones, caídas bruscas de presión, inflamación del vapor de aceite).

Las preocupaciones al tomar antes de la conexión de la maquina a la instalación son las siguientes:

- a) Purgas de las conducciones de aire.
- b) Verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme, evitando la presencia de dobleces, codos y bucles que obstaculicen del paso de aire.

Tras la utilización de una herramienta se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- 1- Cierre de la válvula de alimentación del circuito de aire.
- 2- Apertura de la llave de admisión de aire de la máquina, a fin de que se purgue el circuito.
- 3- Desconexión de la máquina.

III) Energía hidráulica.

No es frecuente el uso de este tipo de energía como fuerza motriz de las máquinas portátiles, si bien las que la utilizan son menos ruidosas y provocan menos vibraciones que las neumáticas.

Entre las precauciones que deben adoptarse en las instalaciones de energía hidráulica, que funcionan a presiones superiores a 100 atmósferas, cabe señalar las siguientes:

- 1- Las tuberías flexibles no deben someterse a esfuerzos de tracción o torsión. Por su parte, los manguitos de empalme deben presentar idénticas características a las de tuberías, en cuanto a resistencia a la presión.
- 2- El fluido hidráulico utilizado en el circuito debe tener unas propiedades físicas, químicas y de lubricación acordes de las especificaciones establecidas por los fabricantes de los elementos de instalación.
- 3- La instalación oleodinámica debe estar provista de elementos de filtrado de fluido hidráulico y muy especialmente, de los que se desempeñan funciones de seguridad como las válvulas.
- 4- La construcción o instalación de los acumuladores hidroneumáticos utilizados para absorber los llamados “golpes de ariete” o “puntas de presión” debe ser acorde con las normas vigentes sobre aparatos a presión.
- 5- Los fluidos hidráulicos que se utilicen deberán ser químicamente compatibles con los materiales de construcción del acumulador o de los revestimientos de protección.

13.4. MÁQUINAS HERRAMIENTAS.

Las máquinas herramientas son máquinas no portátiles accionadas con motor y destinadas al mecanizado de metales o la conformación de piezas de madera. De acuerdo con este planteamiento y afín de facilitar su estudio desde el punto de vista preventivo, cabe distinguir dos grupos de máquinas herramientas:

- 1- Las destinadas al mecanizado de metales.
- 2- Las máquinas convencionales de carpintería.

13.4.1 MÁQUINAS HERRAMIENTAS DESTINADAS AL MECANIZADO DE METALES.

Se entiende por mecanizado, el conjunto de operaciones de conformación en frío con arranque de viruta, mediante las cuales se modifican la forma y dimensiones de una pieza metálica. Las máquinas herramientas imprimen a la herramienta y a la pieza objeto de conformación, los movimientos precisos, para que se alcance la forma y dimensiones requeridas. Entre tales máquinas destacan algunas como los tornos, taladradoras, mandrinadoras, fresadoras, brochadoras, rectificadoras y otras que realicen operaciones derivadas de las anteriores citadas, Aunque no desarrollan operaciones de mecanizado propiamente dichas también se consideran máquinas herramientas las sierras mecánicas.

A continuación, se describen las disposiciones mínimas generales de seguridad, que deben reunir las máquinas herramientas, cuyo cumplimiento contribuye a prevenir los riesgos más frecuentes que se derivan de la manipulación de estos equipos y que básicamente son:

- 1- Contacto accidental con la herramienta o la pieza en movimiento.
- 2- Atrapamiento con los órganos de movimiento de la máquina,
- 3- Proyección de la pieza o de la herramienta.
- 4- Dermatitis por contacto con los fluidos de corte utilizados como refrigerantes.

D) Órganos de accionamiento (figura 13.4):

Los órganos de servicio de estas máquinas deben ser claramente visibles e identificables y en caso necesario, llevar el etiquetado apropiado. Los colores indicativos de dichos órganos son:

- a) Puesta en marcha o en tensión: Blanco.
- b) Parada o puesta fuera de tensión: Negro.
- c) Parada de emergencia: Rojo.
- d) Supresión de condiciones anormales: Amarillo.
- e) Rearme: Azul.

Los órganos de mando pueden ser de los siguientes tipos:

- 1- Pulsador: Salvo el de parada deben estar encastrados.
- 2- Pedal: Protegido contra accionamientos involuntarios.
- 3- Barra paralela: Según la normativa vigente no debe utilizarse.
- 4- Mando a dos manos: Será de tipo pulsador. Debe tener sincronismos y ser eficaz contra el burlado.

Estarán situados en la proximidad de mando y fuera de la zona de peligro, salvo el de parada de emergencia. Asimismo, desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación. En caso contrario, la puesta en marcha será precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.



Figura 13.4. Órganos de accionamientos.

II) Puesta en marcha.

Debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin.

Tras un corte de energía (eléctrica, neumática, hidráulica), su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas de la máquina.

Se debe impedir que una máquina herramienta se ponga en marcha:

- 1- Por el cierre de un resguardo con dispositivo de enclavamiento.
- 2- Cuando una persona se retira de una zona cubierta por un dispositivo sensible; tal como una barrera inmaterial.
- 3- Por la maniobra de un selector de modo de funcionamiento.
- 4- Por el desbloqueo de un pulsador de parada de emergencia.
- 5- Por el rearme de un dispositivo de protección térmico.

III) Parada.

La orden de parada debe tener prioridad sobre todas las demás. Se considera los siguientes tipos de paradas:

- 1- Parada general: Toda máquina herramienta debe tener una parada de categoría, es decir, supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina.

- 2- Parada desde el puesto de trabajo: Esta destinada a permitir que un operador pueda parar la máquina cuando tenga que intervenir en una zona peligrosa para una operación concreta. A su vez, este tipo de parra puede ser:
 - a) De categoría I, de modo que al ordenar la función de parada esta se produce cuando la máquina se halla en posición de seguridad.
 - b) De categoría II, de manera que al ordenar la función de parada la máquina se detiene en ese momento, pero mantiene sus fuentes de energía activadas.
- 3- Parada de emergencia: Accionada por un dispositivo que debe permitir la parada de la maquina en las mejores condiciones posibles, mediante una deceleración óptima de los elementos móviles. Esta parada puede ser de categoría 0 o de categoría 1.

Nota: El órgano de mando que permite obtener esta función de parada de emergencia (pulsador de manotazo, cable, barra, etc.) debe ser de color rojo y estar colocado sobre fondo amarillo. La colocación de un dispositivo de parada de emergencia solo tiene sentido en el caso de que el tiempo de paradas que permite obtener sea netamente más corto que el obtenido con la parada normal, lo que requiere un frenado eficaz.

IV) Emisión de gases, vapores, líquidos y polvos.

Cuando en una máquina herramienta pueda existir riesgo de emisión de algunos de estos elementos (por ejemplo, nieblas de fluidos de corte), se procurará efectuar su capacitación en su propio origen mediante un dispositivo de extracción localizada, integrado en lo posible en los resguardados o carcasas. Se estudiará en cada caso particular el tipo de emisión producida y se diseñará el elemento extractor en función de sus características.

V) Mantenimiento.

- 1- Se respetarán las condiciones de utilización de estas máquinas tal como se recomienda por los fabricantes.
- 2- Se prestará un atento cuidado al mantenimiento, especialmente cuando no sea posible colocar protectores eficaces y se realizará un correcto reglaje.
- 3- La limpieza y reparaciones se llevará a cabo con la máquina parada. En cuanto a las reparaciones en correcto, solamente las realizará personal especializado y debidamente autorizado.

VI) Elementos móviles.

Se distinguen en general. Dos tipos de elementos móviles.

- 1- Elementos móviles de transmisión: Se encuentran en este grupo los árboles de transmisión y correas.
- 2- Elementos móviles de trabajo: Son aquellos que ejercen una acción directa sobre el material y desarrollan su actuación en la zona de operación.

VII) Separación de las fuentes de energía.

En lo referente a la energía eléctrica la separación puede quedar asegurada mediante:

- 1- Un interruptor-seccionador.
- 2- Un disyuntor que disponga de la función de seccionado.
- 3- Una toma de corriente para una intensidad inferior o igual a 16 amperios y una potencia total a 3 KW.

Los dispositivos de separación deben ofrecer todas las garantías de que a cada posición (abierto/cerrado) del órgano de mando corresponda de forma inmutable la posición (abierto/cerrado) de los contactos.

VIII) Señalización y advertencia.

En aquellas máquinas que tras adaptarle medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizando mediante indicadores normalizados.

IX) Puesta en obra.

La máquina estará ubicada en lugar nivelado y firme, evitando los lugares que puedan generar riesgos de caídas de altura. Asimismo, la zona de ubicación estará limpia, seca y ventilada.

Dispondrá de un servicio eléctrico encabezado por un diferencial adecuado con su correspondiente interruptor magneto térmico y petaca de conexión tipo estanca, de conformidad con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión.

X) Utilización.

El personal que manipule este tipo de máquinas contará con la debida autorización y formación específica.

La máquina se fijará de manera que no se produzcan movimientos no deseables originados por vibraciones.

Antes de poner en marcha una máquina, se comprobará que no hay nadie manipulando.

13.4.2. MÁQUINAS CONVENCIONALES DE CARPINTERÍA.

Las máquinas para trabajar la madera son especialmente peligrosas debido a su alta velocidad de corte y a que, con frecuencia, requieren la presencia del operario en el manejo de la pieza.

Aunque todas las medidas preventivas que se indicaron para máquinas herramientas destinadas al mecanizado de metales, acerca de órganos de accionamiento, puesta en marcha, parada, caídas y proyecciones de objetos, mantenimiento, elementos móviles, etc. Son válidas para las máquinas convencionales de carpintería, a continuación, se describen las

máquinas que con mayor frecuencia se utilizan en esta actividad, haciendo especial hincapié en los riesgos más relevantes que se derivan de su manipulación.

I) Sierra de cintas.

Reducida a sus órganos principales, esta máquina se compone de un bastidor, generalmente en forma de cuello de cisne, soportando dos volantes equilibrados superpuestos en un mismo plano vertical y sobre los cuales se enrolla una hoja de sierra sin fin, llamada cinta.

El volante inferior recibe el impulso motor, mientras que el volante superior es arrastrado por la cinta. Las llantas de los volantes deben estar provistas de un vendaje (corcho, goma) que facilita el apoyo elástico de la hoja, conserva la vía en las hojas estrechas, disminuyendo el ruido y absorbe las variaciones instantáneas del esfuerzo de corte.

La hoja está guiada por encima y por debajo de la mesa mediante guías de madera o metálicas. El guiado tiene como finalidad dar a la hoja un aseguramiento contra la presión del avance ejercida desde delante hacia atrás y eliminar los desplazamientos laterales. Por su parte, el triscado de la sierra tiene como objeto facilitar el corte libre, es decir, que las puntas de los dientes abran un camino más ancho que el espesor de la hoja para reducir el rozamiento entre

la superficie de ésta y las paredes del corte, evitando el posible riesgo de lanzamiento de la pieza por los atascos de la hoja, el triscado debe alcanzar un tercio ($1/3$) de la profundidad del diente y no sobre salir lateralmente más del doble del espesor de la hoja de sierra.

Los riesgos que se derivan de la sierra son básicamente:

- 1- Contacto accidental con el dentado de la cinta en movimiento.
- 2- Retroceso y proyección de la pieza de madera.
- 3- Rotura de cinta.

II) Sierra de disco circular.

Es una máquina ligera y sencilla, cuya función esencial es cortar o aserrar piezas de madera, como tableros, rollizos tablones, etc. Consta básicamente de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta-herramienta, ver figura 13.5.



Figura 13.5. Sierra circular provista de extracción localizada y empujador de piezas.

La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero se regula a voluntad, o directamente del motor al disco, siendo entonces éste fijo.

La postura normal del trabajador es frontal a la herramienta, junto a la mesa, y empujando con ambas manos la pieza. Cuando la máquina no está dotada de guías u otros complementos, el corte se efectúa a pulso. Esta máquina destaca por su sencillez de manejo y precisión de trabajo relativo, lo que facilita su uso por persona no calificadas que toman confianza hasta el extremo de despreciar su peligrosidad. Se debe hacer hincapié en que el uso de esta sierra será exclusivo para trabajos asequibles a ella, no permitiéndose ejecutar tareas que resultan más seguras se realizan con herramientas manuales o con sierras circulares portátiles.

La máquina en cuestión suele estar protegida por una carcasa superior, resguardado inferior, carenado de la correa de transmisión y por otros dispositivos auxiliares.

Los riesgos que se derivan del manejo de esta máquina son:

- 1- Contacto accidental con el dentado del disco en movimiento.
- 2- Retroceso y proyección de la pieza de madera.
- 3- Proyección del disco o parte de él.
- 4- Contacto con las correas de transmisión (si las hay).

III) Cepilladora.

Esta máquina se denomina también labrante fundamentalmente se utiliza “planear” o “aplanar” una superficie de madera.

Si la superficie cepillada es la cara de la pieza, la operación se conoce con el nombre de “canteado”. Con esta operación se pretende que la superficie sea recta en la dirección longitudinal y transversal y que diagonalmente no presente torsión alguna es decir que no esté alabeada.

La cepilladora está formada por un bastidor que soporta el plano de trabajo rectangular, compuesto de dos mesas horizontales entre las cuales está situado el árbol porta cuchillas, como se muestra de forma esquemática en la figura 13.6.

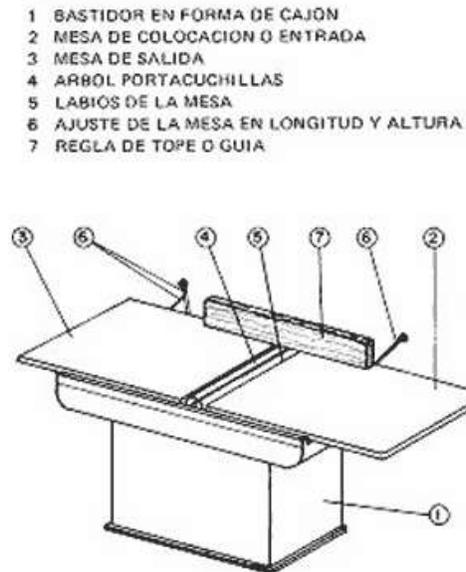


Figura 13.6. Esquema de una cepilladora.

La mesa de alimentación es generalmente la más larga de las dos. Su reglaje en altura se configura a un nivel inferior al del plano horizontal de la mesa de salida que es tangente al cilindro engendrado por arista de corte de las cuchillas. La diferencia en altura entre las dos mesas determina la profundidad de pasada (espesor de madera cortada por la herramienta).

El árbol porta cuchillos debe ser cilíndrico, en acero duro, equilibrado dinámicamente con sumo cuidado. Posee de dos a cuatro ranuras para el alojamiento de las cuchillas de corte fijadas mediante tornillos de anclaje.

Generalmente, las operaciones de planeado y canteado en una misma pieza de madera se ejecutan mediante dos pasadas consecutivas de la cara y el canto sobre el árbol porta cuchillas de la cepilladora (la operación de canteado se realiza adaptando sobre la regla guía la cara previamente aplanada de la pieza). En la actualidad algunas cepilladoras llevan incorporando un árbol de corte vertical, Provisto de motor independiente que permite la realización simultanea de las operaciones de planeado y canteado.

Los riesgos que con mayor frecuencia pueden presentarse en esta máquina son los siguientes:

- 1- Contacto con las herramientas de corte.
- 2- Retroceso imprevisto y violento de la pieza.
- 3- Proyección de elementos de corte y accesorios en movimiento.

13.5. OPERACIONES DE SOLDADURA Y CORTE.

La soldadura puede considerarse un proceso con aporte de calor, mediante el cual se unen dos piezas metálicas, pudiendo o no intervenir otra sustancia o material ajeno a las piezas o de su misma naturaleza.

Este tipo de operaciones suele ser frecuente en una amplia gama de actividades laborales, especialmente en los talleres mecánicos y a pesar de su aparente simplicidad, nunca debe olvidarse que se manipulan fuentes de energía capaces de alcanzar temperaturas de 3000 °C o superiores, constituyendo focos de ignición que pueden provocar incendios, exposiciones, quemaduras y lesiones de diversa consideración, así como la generación de humos de naturaleza variada, cuya inhalación puede afectar la salud de las personas expuestas.

Estos posibles riesgos hacen necesario un profundo conocimiento por parte de los usuarios tanto del correcto funcionamiento de los equipos, como de las circunstancias del entorno que puedan propiciar accidentes más o menos graves.

Atendiendo a la fuente de calor, la soldadura puede ser eléctrica, cuando utiliza este tipo de energía o autógena, cuando el calor proviene de la combustión de gas.

Operaciones análogas a las soldaduras son las de corte de materiales, pudiendo igualmente utilizarse la llama procedente de la combustión de un gas o el arco eléctrico, por lo que, a fin de conseguir una mayor funcionalidad en el desarrollo del presente manual, se estudiarán conjuntamente.

13.5.1. SOLDADURA ELÉCTRICA Y CORTE POR ARCO DE PLASMA.

Dentro de la soldadura eléctrica cabe distinguir dos tipos básicos:

- Soldadura por resistencia.
- Soldadura al arco.

D) Soldadura por resistencia.

Este tipo de soldadura se basa en el efecto JOULE, mediante el cual, el calor necesario para fundir los metales que intervienen en la operación (generalmente el estaño) procede de calor producido al calentarse un electrodo que actúa como resistencia eléctrica al pasar una determinada intensidad de corriente.

$$Q = I^2 * R * t * 0.24$$

La soldadura por resistencia presenta diversas variantes, como son la soldadura por puntos, profusamente utilizada en el sector de automoción y en la fabricación de electrodomésticos y la soldadura por roldana, en operaciones industriales como la fabricación de depósitos de combustibles. Otra variante de la soldadura por resistencia es la que emplea en electrónica, para fundir estaño y unir dos hilos o piezas de cobre.

Este tipo de soldadura presenta escasos riesgos (contacto térmico y eléctrico principalmente) si bien es conveniente tener en cuenta algunas recomendaciones de carácter general, a saber:

- 1- Antes de comenzar el trabajo, comprobar que los equipos eléctricos y el instrumental, se encuentran en perfectas condiciones de uso. Al terminar, no extraer la clavija de su enchufe tirando del cable, si no de la propia clavija.
- 2- Disponer de soldadura de resistencia en un soporte adecuado, orientado el electrodo en sentido contrario a donde se encuentra el operador y mientras esté caliente no debe dejarse sobre la mesa de trabajo.
- 3- No guardar el soldador hasta que el electrodo esté a temperatura ambiente.
- 4- Evitar la inhalación de los humos que se produzcan en la soldadura, especialmente cuando utilicen resinas fundentes.

II) Soldadura por arco.

En este tipo de soldaduras, la fuente de calor proviene de arco eléctrico que se produce al aproximar dos elementos metálicos en tensión, alcanzándose temperaturas del orden de 3000 °C.

Los riesgos más frecuentes que derivan de este tipo de soldadura son básicamente:

- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Incendio.
- Inhalación de humos.

Existen dos variantes principales de la soldadura eléctrica por arco:

- a) Soldadura MIG (Metal Inert Gas): Es una soldadura al arco en la que el electrodo, generalmente un hilo de cobre enrollado en una bobina, se va consumiendo a medida que avanza la operación. Ésta se lleva a cabo en una atmósfera de gas inerte (dióxido de carbono, argón o mezclas de estos gases) para evitar oxidaciones y formación de las llamas “perlas de soldadura”, consiguiendo así un mejor acabado. La figura 13.7 muestra un equipo de soldadura MIG, en el que puede apreciarse una botella de gas.



Figura 13.7. Grupos de soldadura eléctrica por arco tipo MIG.

- b) Soldadura TIG (Tungsten Inert Gas): Es similar al tipo de soldadura anterior, sólo que, en éste, el electrodo no es un hilo continuo, sino una barra metálica delgada que se emplaza en la pistola de soldar, debiendo cambiarse cada vez que se consume, por lo que el proceso es discontinuo. Al igual que el caso anterior, la operación se lleva a cabo bajo una atmósfera de gas inerte.

Las precauciones a tener en cuenta para evitar los riesgos que se derivan de estos tipos de soldaduras son los siguientes:

- 1- Manejo y transporte del equipo:
 - a) Todos los conductores, tanto los de alimentación eléctrica al grupo, como los de soldadura, deberán estar protegidos durante su transporte o utilización, contra posibles daños mecánicos.
 - b) Los cables de conexión a la red, así como los de soldadura, deben enrollarse para ser transportados y nunca se tirará de ellos para mover la máquina.
 - c) Si se observa algún cable o elemento dañado deberá notificarse y repararse de modo inmediato, no debiendo ser utilizado bajo ningún concepto.
- 2- Conexión segura del equipo a soldar:
 - a) Los bornes de conexión de los circuitos de alimentación deberán estar aislados y protegidos. Asimismo, la superficie exterior de la porta electrodos deberá estar aislada en la zona de contacto con la mano.
 - b) La pinza de masa o retorno deberá estar rígidamente fijada a la pieza a soldar, debiendo minimizarse la distancia entre el punto a soldar y la citada pinza,
 - c) No utilizar nunca las estructuras metálicas de los edificios, tuberías, etc. Como conductores de retorno, cuando éstos no sean la pieza a soldar.
- 3- Soldadura en el interior de recintos cerrados:
 - a) Cuando se trabaje en lugares estrechos o recintos de reducidas dimensiones, se insuflará continuamente aire fresco, nunca oxigenado, a fin de asimilar gases vapores y humos.
 - b) En caso de que sea posible procurar una buena ventilación, se utilizarán equipos de protección respiratoria con aporte de aire.
 - c) Utilizar ropa de soldadura interior como exterior difícilmente inflamable.

- d) Si los trabajos de soldadura se efectúan en lugares muy conductores (caldera, conducciones metálicas, túneles, etc.) no se emplearán tensiones superiores a 50 V, debiendo permanecer el equipo de soldadura en el exterior del recinto en que opere el trabajador.

4- Equipos de protección individual:

Para soldar al arco, el equipo de protección personal estará compuesto por los siguientes elementos:

- Pantalla de protección de cara y ojos.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida, con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislante.

5- Precauciones de carácter general:

- a) Se evitará soldar en lugares donde se encuentren almacenados productos inflamables. Si ello es necesario, se ventilará el local hasta conseguir que en la atmósfera interior no haya restos de sustancias que puedan originar riesgos de incendio o explosión.
- b) Habida cuenta que en la soldadura eléctrica al arco se alcanzan temperaturas muy elevadas, frecuentemente se genera una gran cantidad de humos, lo que debe evitarse en lo posible. Para ellos, se recurre al uso de mesas de soldadura provistas de extracción localizada y si las piezas a soldar son de gran tamaño, se utilizan bocas móviles de extracción como la que se muestra en la figura 13.8.

Estas precauciones deben extremarse cuando se realizan operaciones de soldadura en piezas galvanizadas o pintadas con cromato de plomo o recubiertas de imprimaciones antioxidantes de minio. De no ser posible emplear este tipo de protecciones generales, se recurrirá al uso de protección individual.



Figura 13.9. Boca móvil de aspiración de humos de soldadura.

13.5.2. SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE.

En este tipo de soldadura, así como en el oxicorte, la fuente de calor proviene de la combustión de un gas, en muchos casos el acetileno. Ambas operaciones son análogas y, por tanto, su estudio se aborda conjuntamente, la figura 13.9 muestra un equipo de soldadura autógena, en el que pueden apreciarse las botellas de gas y el soplete.



Figura 13.9. Equipo de soldadura autógena.

Los riesgos más frecuentes que se derivan de este tipo de operaciones son muy similares a los de la soldadura eléctrica al arco, con algunas diferencias, es decir:

- Contacto térmico.
- Incendio.
- Inhalación de humos.
- Caída de las botellas.

De acuerdo con estas consideraciones, las precauciones a tener en cuenta para evitar tales riesgos son:

- 1- Botellas:
 - a) Las botellas de gases deben estar adecuadamente protegidas para evitar las caídas, ya sea mediante abrazaderas en la pared o fijadas a las carretillas en caso de equipos móviles.
 - b) Comprobar la última fecha de prueba oficial, que debe estar en el periodo de vigencia.
 - c) Las válvulas de acetileno sin volante deben ir provistos siempre de la correspondiente llave, para su manipulación en caso de emergencia.
- 2- Condiciones generales de seguridad:
 - a) Se deben comprobar que ni las botellas de gas ni los equipos que se acoplan a ellas tienen fijas.
 - b) Proteger las botellas contra golpes y calentamientos peligrosos.

- c) Antes de acoplar la válvula reductora de presión, se deberá abrir la válvula de la botella por corto periodo de tiempo, a fin de eliminar la suciedad.
- d) Las mangueras deben encontrarse en perfecto estado de conservación y admitir la presión máxima de trabajo para la que han sido diseñadas.
- e) Todas las uniones de mangueras, deben estar fijadas mediante abrazaderas, de modo que impidan la desconexión accidental.
- f) Todas las conexiones deben ser completamente estancas. La comprobación se debe hacer mediante solución jabonosa neutra. Nunca debe utilizarse una llama abierta.
- g) No se debe comprobar la salida de gas manteniendo el soplete dirigido contra partes del cuerpo, ya que puede inflamarse la mezcla gas-aire por chispas dispersas y provocar quemaduras graves.
- h) El soplete debe funcionar correctamente a las presiones de trabajo y caudales indicados por el suministrador.
- i) Al terminar el trabajo, se debe cerrar la válvula de la botella y purgar la válvula reductora de presión. Asimismo, los aparatos y conducciones no deberán guardarse en armarios cerrados ni en cajas de herramientas.
- j) Al igual que la soldadura eléctrica el arco, en la soldadura autógena y oxicorte se alcanzan temperaturas muy elevadas, produciéndose una gran cantidad de humos. Con el fin de evitar este problema, se puede recurrir al empleo de mesas de soldadura provistas de extracción localizada o de bocas móviles de extracción, si las piezas a soldar son grandes. Estas precauciones deben extremarse cuando se sueldan piezas galvanizadas o recubiertas de cromato de plomo de plomo o de minio. Si no es posible emplear este tipo de protección generales, se debe recurrir al uso de protección respiratoria individual.

3- Equipo de protección individual:

El equipo de protección individual para realizar operaciones de soldadura autógena y oxicorte es muy similar al utilizado en soldadura eléctrica u consta básicamente de:

- Gafas de protección adecuadas.
- Guantes largos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de apertura rápida con los pantalones por encima.
- Calzado de seguridad aislada.

4- Manipulación de botella de gases:

La manipulación de botellas de gases se llevará a cabo únicamente por personas debidamente capacitadas para dicho cometido. La utilización de estos elementos por trabajadores inexpertos puede significar riesgos graves como fugas de gases tóxicos y nocivos, incendios y explosiones.

Antes de utilizar una botella deberá leerse la etiqueta para asegurarse de que se trata de la se pretende usar. En caso de duda sobre su contenido o forma de utilización, consultará con el suministrador. Asimismo, toda botella que tenga caduca la fecha de la prueba periódica, según establece el Reglamento de Aparatos a Presión, será devuelta al proveedor.

Los grifos de las botellas se abrirán lentamente y de forma progresiva. En el caso de que se presente alguna dificultad en la apertura, se devolverá al suministrador, sin forzarla ni emplear herramienta alguna, ya que existe el riesgo de rotura del grifo, con el consiguiente escape del gas a presión, No se deben engrasar los grifos de la botella, ya que algunos gases, como el oxígeno reaccionan violentamente con las grasas, produciendo explosiones.

Para el traslado de las botellas a los puntos de utilización, se emplearán carretillas porta botellas, estando terminantemente prohibido su arrastre o rotura, dado que se puede producir abolladuras y deterioros en las paredes, disminuyendo su resistencia mecánica. No obstante, para pequeños desplazamientos, se podrá mover girándola por base, una vez que se haya inclinado ligeramente. En todos los casos se hará uso de guantes y calzado de seguridad, que deberán estar exentos de grasa o aceite por el motivo aducido anteriormente.

Si como consecuencia de un golpe accidental, una botella quedase deteriorada, marcada o presentarse alguna hendidura o corte, se devolverá inmediatamente al suministrador del gas, aunque no se haya llegado a utilizar.

Una vez emplazada la botella en el lugar de utilización, deberá fijarse adecuadamente, por ejemplo, con cadenas, evitando así el riesgo de caída, que podría provocar lesiones a personas o escapes de gas por rotura de conexiones. Esta operación deberá ser adecuadamente supervisada.

Las botellas de gas no deberán utilizarse nunca como soporte para golpear, cavar arcos y soldar sobre ellas. Los efectos de tales acciones producen sobre la botella que puedan disminuir su resistencia mecánica, con el siguiente riesgo de fuga y explosión.

Cuando se tenga que abrir una botella de gas, se dispondrá del grifo en posición opuesta al trabajador y en ningún caso estará dirigido hacia las personas que se encuentren en las proximidades. De este modo, se evitan las proyecciones de gas a presión o de elementos, accesorios, en el caso de fallo o rotura.

El trasvase entre botella es una operación extremadamente peligrosa, debiendo prohibirse expresamente. Cuando sea necesario utilizar caudales de gas superiores al que la botella pueda suministrar, se emplearán varias botellas conectadas en paralelo o bloqueo de botellas. En ningún caso se recurrirá a métodos tales como calentamiento, ya que dicha práctica supone un grave peligro de explosión.

No se utilizará botellas de gases en recintos cerrados o confinados sin asegurarse de que existe ventilación adecuada. El escape o acumulación de gases han sido causa de graves accidentes. La realización de tales operaciones requiere la obtención de un permiso de trabajo.

Una vez finalizado el trabajo con la botella, se aflojará el tornillo de regulación y el manorreductor y se cerrará el grifo.

En ningún caso, deberá el usuario pintar las botellas de gases y mucho menos alterar o cambiar sus colores. El color de la botella es un elemento importante de seguridad, que informa de manera rápida sobre su contenido.

13.5.3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO HIGIÉNICO EN OPERACIONES DE SOLDADURA.

Los factores de riesgo que pueden presentarse en las operaciones de soldadura, proceden tanto del material a soldar, como del material de aporte y de las posibles reacciones en el aire. Su conocimiento con profundidad permite conocer los contaminantes que pueden aparecer en la atmósfera de trabajo en cada caso, siendo de gran utilidad cuando se efectúa su análisis y evaluación.

D) Contaminantes procedentes del material a soldar.

Dentro de éstos, se distinguen:

1) Contaminantes procedentes del material de base:

El material de base suele ser una pieza metálica. Como las operaciones de soldadura se desarrollan a temperaturas muy elevadas, se favorece su disgregación en partículas de tamaño coloidal que se oxidan fácilmente en contacto con el oxígeno del aire, pudiendo afirmar que, en los humos generados en una operación de soldadura se pueden encontrar siempre los óxidos de los metales que integran el metal base. A modo de ejemplo y dependiendo de la naturaleza del metal base se tendrá:

- En un acero al carbono se generan óxidos de hierro y manganeso.
- En un acero inoxidable se producirá óxidos de hierro y cromo.
- En una pieza de latón se formarán óxidos de cobre y cinc.
- En una pieza de bronce se desprenderán óxidos de cobre y estaño.

2) Contaminantes procedentes del recubrimiento del material de base:

La naturaleza de éstos dependerá del propio recubrimiento, de forma que además de los óxidos del metal de base, se formarán otras sustancias, pudiendo encontrar, entre otros, los siguientes casos:

- a) Recubrimiento metálico: en este caso se desprenderán los óxidos de los metales que conforman el recubrimiento. Según esto:
 - 1- Cromado: Óxidos de cromo.
 - 2- Niquelado: Óxidos de níquel.
 - 3- Cadmio: Óxidos de cadmio.
 - 4- Galvanizado: Óxidos de cinc.
- b) Pintado: si los pigmentos utilizados en la pintura que recubre el material de base son metálicos, se desprenderán los óxidos de éstos, es decir:
 - 1- Minio: Óxidos de plomo.
 - 2- Amarillo de cromato de plomo: Óxidos de plomo y cromo.
- c) Engrasado: Si las piezas están engrasadas, se desprenderán los productos de la pirolisis de los aceites y grasas que descubre las piezas a soldar. De este modo dependiendo del producto utilizado para engrasar se tendrá:
 - 1- Aceite mineral: Se formarán nieblas de aceite, existiendo la posibilidad de producirse hidrocarburos aromáticos poli cíclicos.
 - 2- Aceite vegetal: Se puede formar acroleína.
- d) Desengrasado: Cuando las piezas se desengrasan con disolventes clorados a pesar de que estas sustancias son muy volátiles, pueden quedar retenidas en los micro poros de la pieza y al soldarla producir fosgeno o cloruro de carbonilo (Cl_2CO), sustancias altamente peligrosas.
- e) Resinas plásticas: En ocasiones, las piezas van recubiertas de resinas plásticas como PVC que soldarlas generan productos de pirolisis como en este caso, cloruro de hidrógeno (ClH).

3) Contaminantes procedentes del material de aporte:

Se distinguen tres tipos:

- a) Contaminantes derivados del electrodo revestido: pueden considerarse tres tipos fundamentales, a saber:
 - 1- Revestido básico: Pueden desprenderse fluoruros.
 - 2- Revestido de rutilo: Pueden formarse óxidos de hierro, de titanio, de manganeso y silicatos.
 - 3- Revestido ácido: se desprenden las mismas sustancias que en el revestido de rutilo y además sílice amorfa (SiO_2).
- b) Contaminantes derivados del óxido de carbono (CO_2) utilizado en soldadura eléctrica: En algunos casos se puede formar monóxido de carbono (CO).

c) Contaminantes derivados del fundente usado en soldadura autógena: Se pueden desprender cloruros y fluoruros, cuando se sueldan piezas de aluminio. Por otra parte, al soldar hierro se suelen usar bicarbonato y carbonatos pudiendo generar dióxido de carbono (CO_2).

4) Contaminantes debidos a reacciones en el aire:

En función del tipo de soldadura, cabe distinguir los siguientes:

- a) Soldadura eléctrica: Se genera radiación UV, que se intensifica cuando se sueldan piezas de aluminio.
- b) Soldadura autógena: Se desprenden óxidos de nitrógeno (NO y NO_2), por oxidación de este elemento contenido en el aire.



CAPITULO XIV: CONDICIONES DE
SEGURIDAD PARA RECIPIENTES SUJETOS
A PRESIÓN.

14.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPITULO.

En este apartado se nombran los requisitos establecidos en la NOM-020-STPS-2011, para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas en los centros de trabajo, a fin de prevenir riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones.

14.2. CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS A PRESIÓN.

Los equipos sujetos a presión instalados en el centro de trabajo se deberán clasificar de conformidad con lo siguiente:

TIPOS DE CATEGORÍAS PARA RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN.			
Categoría	Fluido	presión	Volumen
I	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Menor o igual a 490.33 Kpa	Menor o igual a 0.5 m ³
II	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 Kpa y menor o igual a 784.53 Kpa	Mayor a 0.5 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso	Mayor a 490.33 kpa y menor o igual a 784.53 Kpa	Menor o igual a 1 m ³
	Peligrosos	Menor o igual a 686.47 Kpa	Menor o igual a 1 m ³
III	Agua, aire y/o fluido no peligroso.	Mayor a 490.33 Kpa y menor o igual a 784.53 Kpa	Mayor a 1 m ³
	Agua, aire y/o fluido no peligroso.	Mayor a 784.53 Kpa	Cualquier volumen
	Peligroso	Menor o igual a 686.47 Kpa	Mayor a 1 m ³
	peligroso	Mayor a 686.47 Kpa	Cualquier volumen

14.3. LISTADO DE LOS EQUIPOS.

El listado de los equipos que se encuentren instalados en el centro de trabajo, deberán contener lo siguiente:

- a) El nombre genérico del equipo.
- b) El número de serie o único de identificación, la clave del equipo o número de TAG.
- c) La clasificación que corresponde a cada equipo, conforme al Capítulo 7 de la NOM-020-STPS-2011.
- d) El(los) fluido(s) manejado(s).
- e) La presión de calibración, en su caso.
- f) La capacidad volumétrica, en el caso de recipientes sujetos a presión y recipientes criogénicos.
- g) La capacidad térmica, en el caso de generadores de vapor o calderas.
- h) El área de ubicación del equipo.
- i) El número de dictamen o dictamen con reporte de servicios, emitido por una unidad de verificación, cuando se trate de los equipos clasificados en la Categoría III.
- j) El número de control asignado por la Secretaría, a que se refiere el numeral 16.5 de la NOM-020-STPS-2011, tratándose de los equipos clasificados en la Categoría III.

14.4. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS.

14.4.1. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN I.

El expediente de cada uno de los equipos clasificados en la Categoría I, que se encuentren instalados en el centro de trabajo, deberá contener lo siguiente:

- a) El nombre genérico del equipo.
- b) El número de serie o único de identificación, la clave del equipo o número de TAG.
- c) La ficha técnica del equipo, que al menos considere:
 1. El(los) fluido(s) manejado(s) y su tipo de riesgo, en su caso.
 2. La(s) presión(es) de diseño.
 3. La(s) presión(es) de operación.
 4. La(s) presión(es) de calibración, en su caso.
 5. La(s) presión(es) de trabajo máxima(s) permitida(s).
 6. La capacidad volumétrica.
 7. La(s) temperatura(s) de diseño.
 8. La(s) temperatura(s) de operación.
- a) La descripción breve de su operación.
- b) El registro de los resultados de las revisiones y mantenimientos efectuados.
- c) La ubicación del equipo.

14.4.2. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN II.

El expediente de cada uno de los equipos clasificados en la Categoría II, que se encuentren instalados en el centro de trabajo, deberá contener, según aplique, lo siguiente:

- a) El nombre genérico del equipo.
- b) El número de serie o único de identificación, la clave del equipo o número de TAG.
- c) El año de fabricación.
- d) El código o norma de construcción aplicable.
- e) El certificado de fabricación, cuando exista.
- f) La ficha técnica del equipo, que al menos considere:
 1. El(los) fluido(s) manejado(s) y su tipo de riesgo, en su caso.
 2. La(s) presión(es) de diseño.
 3. La(s) presión(es) de operación.
 4. La(s) presión(es) de calibración, en su caso.
 5. La(s) presión(es) de trabajo máxima(s) permitida(s).
 6. La(s) presión(es) de prueba hidrostática.
 7. La capacidad volumétrica, en el caso de recipientes sujetos a presión y recipientes criogénicos.
 8. La capacidad térmica, en el caso de generadores de vapor o calderas.
 9. La(s) temperatura(s) de diseño.
 10. La(s) temperatura(s) de operación.
- a) La descripción breve de su operación.
- b) El registro de los resultados de las revisiones y mantenimientos efectuados.
- c) El registro de la última prueba de presión o exámenes no destructivos practicados a los equipos.
- d) El registro de las modificaciones y alteraciones efectuadas.
- e) El registro de las reparaciones que implicaron soldadura.
- f) El dibujo, plano simple o documento (libro de proyecto, manual o catálogo) del equipo.
- g) El croquis de localización del (los) equipo(s) fijo(s) dentro del centro de trabajo, y tratándose de equipos móviles, la bitácora de ubicación.

14.4.3. EXPEDIENTES DE LOS EQUIPOS CLASIFICACIÓN III.

El expediente de cada uno de los equipos clasificados en la Categoría III, que se encuentren instalados en el centro de trabajo, deberá contener, según aplique, lo siguiente:

- a) El nombre genérico del equipo;
- b) El número de serie o único de identificación, la clave del equipo o número de TAG;
- c) El número de control asignado por la Secretaría;
- d) El año de fabricación;
- e) El código o norma de construcción aplicable;
- f) El certificado de fabricación, cuando exista;
- g) La fotografía o calca de la placa de datos del equipo, adherida o estampada por el fabricante.
- h) La ficha técnica del equipo, que al menos considere:
 1. El (los) fluido(s) manejado(s) y su tipo de riesgo, en su caso.
 2. La(s) presión(es) de diseño.
 3. La(s) presión(es) de operación;
 4. La(s) presión(es) de calibración, en su caso
 5. La(s) presión(es) de trabajo máxima(s) permitida(s)
 6. La(s) presión(es) de prueba hidrostática.
 7. La capacidad volumétrica, en el caso de recipientes sujetos a presión y recipientes criogénicos.
 8. La capacidad térmica, en el caso de generadores de vapor o calderas.
 9. La(s) temperatura(s) de diseño.
 10. La(s) temperatura(s) de operación.
 11. El tipo de dispositivos de relevo de presión.
 12. El número de dispositivos de relevo de presión.
- i) La descripción breve de su operación.
- j) La descripción de los riesgos relacionados con su operación.
- k) Los elementos de seguridad para el control de las principales variables de su operación.
- l) El resumen cronológico de las revisiones y mantenimientos efectuados, de acuerdo con el programa que para tal efecto se elabore, debidamente registrados y documentados, avalados por escrito y firmados por el responsable de mantenimiento u operación de los equipos en el centro de trabajo.
- m) El resumen cronológico de las pruebas de presión o exámenes no destructivos practicados a los equipos.

- n) El resumen cronológico de las modificaciones y alteraciones efectuadas debidamente registradas y documentadas, avaladas por escrito y firmadas por el responsable de mantenimiento u operación de los equipos en el centro de trabajo.
- o) El resumen cronológico de las reparaciones que implicaron soldadura, avalados por escrito y firmados por el responsable de mantenimiento, operación o inspección del centro de trabajo.
- p) El dibujo, plano o documento (libro de proyecto, manual o catálogo) del equipo, que contemple:
 - 1. Los cortes del equipo, transversal y longitudinal.
 - 2. Las dimensiones del equipo, como diámetro, longitudes y espesores de fabricación.
 - 3. Los detalles relevantes, como ubicación de boquillas, accesorios y tipos de tapas, entre otros.
 - 4. La ubicación de los dispositivos de relevo de presión, ya sea en el propio equipo, en tuberías, en otro(s) equipo(s) con el (los) que se encuentre(n) interconectado(s).
 - 5. El arreglo básico del sistema de soporte o cimentación.
- q) La memoria de cálculo actualizada, respaldada con la firma, el número de cédula profesional y el nombre de un ingeniero con conocimientos en la materia, que contenga lo siguiente:
 - 1. La presión interna máxima que soporte el equipo, en sus partes críticas, tales como envoltentes, tapas, hogar, espejos y tubos, entre otros, según aplique.
 - 2. Los espesores mínimos requeridos, en sus partes
 - 3. El área de desfogue de los dispositivos de seguridad para las condiciones de operación. En caso de no contar con este dispositivo, se deberá justificar la manera en que se protege al equipo por sobrepresión.
 - 4. La superficie de calefacción, cuando se trate de generadores de vapor o calderas.
 - 5. La capacidad volumétrica, en el caso de recipientes sujetos a presión y recipientes criogénicos.
 - 6. La capacidad generativa, cuando se trate de generadores de vapor o calderas.
- r) El croquis de localización del (los) equipo(s) fijo(s) dentro del centro de trabajo, y tratándose de equipos móviles, la bitácora de ubicación.
- s) El dictamen de evaluación de la conformidad o el dictamen de evaluación de la conformidad con reporte de servicios emitido por una unidad de verificación.

14.5. PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE REVISIÓN Y MANTENIMIENTO A LOS EQUIPO.

Los programas específicos de revisión y mantenimiento para los equipos, clasificados en las categorías II y III, deberán contemplar, al menos, lo siguiente:

- a) Las fechas de ejecución.
- b) El período de ejecución.
- c) El tipo y la descripción general de las actividades por realizar.
- d) El nombre del (de los) responsable(s) de la programación y ejecución de las actividades.

14.6. PROCESAMIENTO PARA LA OPERACIÓN, REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS.

14.6.1. OPERACIÓN.

Equipos categorías I:

Para los equipos clasificados en la Categoría I, se deberá contar con las instrucciones o procedimientos correspondientes.

Equipos de categoría II:

Para los equipos clasificados en la Categoría II, se deberá contar con el manual de operación, que considere, al menos, lo siguiente:

- a) El arranque y paro seguro de los equipos.
- b) Las medidas de seguridad por adoptar durante su funcionamiento.
- c) La atención de situaciones de emergencia.
- d) El registro de las variables de operación de los equipos.

Equipos de categorías III:

Para los equipos clasificados en la Categoría III, se deberá contar con el manual de operación que considere, al menos, lo siguiente:

- a) El arranque y paro seguro de los equipos.
- b) El uso de los instrumentos de medición.
- c) La interpretación de los valores de los límites seguros de operación y los transitorios relevantes.
- d) Las medidas de seguridad por adoptar durante su funcionamiento.
- e) El equipo de protección personal específico para las actividades a desarrollar.
- f) La atención de situaciones de emergencia.
- g) El registro de las variables de operación de los equipos.

14.6.2. REVISIÓN.

Equipos de categoría I:

Para los equipos clasificados en la Categoría I, se deberá contar con las instrucciones o procedimientos correspondientes.

Equipos de categoría II y III:

Para los equipos clasificados en las categorías II y III, se deberá contar con el manual de revisión que contenga, al menos, lo siguiente:

- a) El listado de verificación para la operación y mantenimiento del equipo.
- b) La constatación del cumplimiento de las condiciones de seguridad generales y específicas, según aplique, de conformidad con lo establecido en el Capítulo 12 de la presente Norma.
- c) La comprobación de la ejecución de las pruebas a los dispositivos de relevo de presión, así como pruebas de presión o exámenes no destructivos y pruebas de funcionamiento a los equipos, cada cinco años o después de realizada una reparación o alteración.
- d) Los criterios para determinar si el equipo puede continuar o no en operación.

14.6.3. MANTENIMIENTO.

Equipos de categoría I:

Para los equipos clasificados en la Categoría I, se deberá contar con las instrucciones o procedimientos correspondientes.

Equipos de categoría II:

Para los equipos clasificados en la Categoría II, se deberá contar con el manual de mantenimiento que considere al menos:

- a) El alcance del mantenimiento;
- b) Las medidas de seguridad por adoptar durante su ejecución.
- c) El equipo de protección personal o colectiva a utilizarse para cada tipo de actividad de trabajo.
- d) Los aparatos, instrumentos y herramientas por utilizar.
- e) Los permisos de trabajo requeridos, en su caso.

Equipos de categoría III:

Para los equipos clasificados en la Categoría III, se deberá contar con el manual de mantenimiento que considere al menos:

- a) El alcance del mantenimiento.
- b) La descripción de las principales actividades, por orden de ejecución.
- c) Las medidas de seguridad por adoptar durante su ejecución.
- d) El equipo de protección personal o colectiva a utilizarse para cada tipo de actividad de trabajo.
- e) Los aparatos, instrumentos y herramientas por utilizar.
- f) Los permisos de trabajo requeridos.
- g) Las instrucciones de respuesta a emergencias.

14.7. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS.

14.7.1. CONDICIONES GENERALES.

Equipos de categoría I:

Para los equipos clasificados en la Categoría I, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Tener marcado o pintado el número de serie o único de identificación, clave o número de TAG.
- b) Contar con el manómetro y, en su caso, con los instrumentos de control.
- c) Mantener sus instrumentos de control en condiciones seguras de operación.
- d) Contar con el dispositivo de relevo de presión.
- e) Disponer de espacio suficiente para su operación, revisión y, en su caso, realización de las maniobras de mantenimiento, de conformidad con el manual de fabricación o recomendaciones del instalador.

Equipos de categoría II y III:

Para los equipos clasificados en las categorías II y III, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Tener marcado o pintado el número de serie o único de identificación, clave o número de TAG.
- b) Contar con protecciones físicas, como barreras de contención o cercas perimetrales, entre otras, en el caso de los que se encuentren en áreas o zonas en donde puedan estar expuestos a golpes de vehículos.
- c) Mantener su sistema de soporte o de cimentación en condiciones tales que no se afecte su operación.

- d) Disponer del espacio requerido para la operación de los equipos y, en su caso, la realización de las maniobras de mantenimiento, pruebas de presión y/o exámenes no destructivos. Las dimensiones mínimas serán equivalentes a las del elemento que más espacio requiera (tubos, tapas, mamparas, quemadores u otros componentes), y a las maniobras consideradas en el mantenimiento, pruebas de presión y/o exámenes no destructivos.
- e) Contar con elementos de protección física o aislamiento, para evitar riesgos en los trabajadores por contacto con temperaturas extremas.
- f) Estar señalizados para identificar los fluidos que contienen, de conformidad con lo dispuesto por las normas oficiales mexicanas NOM-018-STPS-2000 y NOM-026-STPS-2008, o las que las sustituyan.
- g) Estar conectados a una tierra física, cuando se trate de equipos que contengan o manejen líquidos y/o gases inflamables, de acuerdo con lo previsto por la NOM-022-STPS-2008, o las que la sustituyan.
- h) Mantener sus instrumentos de control en condiciones seguras de operación.
- i) Contar con elementos que dirijan el desahogo de sus fluidos a través de dispositivos de relevo de presión, acordes con el estado de los fluidos -gases, vapores o líquidos-, a lugares donde no dañen a trabajadores ni al centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en el Apéndice B, inciso B6, de la NOM-093-SCFI-1994, o las que la sustituyan.
- j) Contar con medios de extinción de incendios, en los equipos que contengan o manejen líquidos o gases inflamables, o sustancias combustibles, conforme a lo establecido por la NOM-002-STPS- 2010, o las que la sustituyan.
- k) Estar sujetos a los programas de revisión y mantenimiento.
- l) Disponer de las hojas de datos de seguridad de los fluidos contenidos en los equipos, con base en lo previsto en la NOM-018-STPS-2000, o las que la sustituyan.
- m) Mantener las condiciones originales de diseño de los sistemas de calentamiento, tales como quemador y/o combustible, en el caso de intercambiadores de calor, y generadores de vapor o calderas.

14.7.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS.

Para los recipientes sujetos a presión clasificados en las categorías II y III, se deberá cumplir con lo siguiente:

- a) Contar con dispositivos de relevo de presión o elementos que controlen que la presión de operación sea menor o igual a la presión máxima de trabajo.
- b) Tener calibrados sus dispositivos de seguridad de acuerdo con lo previsto por el numeral 14.1 de la NOM-020-STPS-2011.

- c) Contar con instrumentos de medición de presión, y que el rango de medición se encuentre entre 1.5 y 4 veces la presión de operación, o en el segundo tercio de la escala de la carátula.
- d) Colocar válvulas de cierre entre el equipo y los dispositivos de relevo de presión, únicamente en los casos previstos en el Apéndice B, incisos B3 y B3.1, de la NOM-093-SCFI-1994, o las que la sustituyan.
- e) Mantener al menos uno de los dispositivos de relevo de presión en servicio, cuando exista una conexión de tres vías.
- f) Calibrar el primer dispositivo de relevo de presión (disco de ruptura) a un valor inferior del segundo o último dispositivo de relevo de presión, cuando se encuentren instalados en serie.

14.8. PRUEBAS DE PRESIÓN Y EXÁMENES NO DESTRUCTIVOS.

Para los equipos nuevos clasificados en las categorías II y III, que cuenten con certificado de fabricación o el estampado de cumplimiento con el código o norma de construcción, la primera prueba de presión o los primeros exámenes no destructivos se deberán practicar antes de que se cumplan diez años de la emisión de dicho certificado o de haber obtenido el estampado, y las siguientes pruebas o exámenes al menos cada cinco años, dentro de los sesenta días naturales previos a la conclusión de cada quinquenio.

Tratándose de equipos nuevos clasificados en las categorías II y III, que no cuenten con el certificado de fabricación o el estampado de cumplimiento con el código o norma de construcción, o los equipos usados de las mismas categorías, con o sin el certificado o el estampado antes citados, la primera prueba de presión o los primeros exámenes no destructivos se deberán practicar antes de su puesta en funcionamiento y, posteriormente, al menos cada cinco años, dentro de los sesenta días naturales previos a la conclusión de cada quinquenio.

Las pruebas hidrostáticas, neumáticas, hidrostáticas-neumáticas, exámenes no destructivos y métodos alternativos aprobados por la Secretaría, que se realicen a los equipos clasificados en las categorías II y III, deberán cumplir con los requerimientos siguientes:

- a) Ser realizados con la periodicidad que determine el personal calificado en la materia designado por el patrón, la cual no deberá ser en ningún caso mayor de cinco años.
- b) Ser seleccionados con base en:
 - 1. Los resultados de las revisiones a los equipos.
 - 2. Las características de los fluidos que manejen.
 - 3. La factibilidad de su aplicación.

- c) Ser efectuados con apego a los requisitos y/o lineamientos establecidos en códigos o normas aceptados nacional o internacionalmente.
- d) Ser ejecutados con las medidas de seguridad requeridas antes, durante y después de su realización, según aplique.
- e) Ser desarrollados paso a paso con base en los procedimientos diseñados para su ejecución.
- f) Ser ejecutados por personal certificado, cuando se trate de ensayos no destructivos, y por un ingeniero con conocimientos en la materia, cuando se trate de pruebas de presión.
- g) Ser aplicados los criterios de aceptación/rechazo, a los resultados de las pruebas de presión y/o ensayos no destructivos.
- h) Servir de base para determinar, después de su ejecución, si los equipos evaluados pueden o no continuar en funcionamiento.
- i) Estar avalados sus resultados por personal certificado, mediante su nombre y firma, cuando se trate de exámenes no destructivos, y por un ingeniero con conocimientos en la materia, tratándose de pruebas de presión.
- j) Realizarse en presencia de una unidad de verificación tipo “A”, “B” o “C”, tratándose de los equipos clasificados en la Categoría III.
- k) Registrar sus resultados.

Las pruebas de presión neumáticas sólo deberán aplicarse a presiones menores de 1 961.33 kPa, cuando los recipientes sujetos a presión cumplan con las características siguientes:

- a) Que la calibración de su dispositivo de seguridad sea igual o menor a 980.67 kPa.
- b) Que la capacidad volumétrica sea menor a 10 m³.
- c) Que la presión interna máxima sea mayor de 1 961.33 kPa, tomando como referencia los espesores actuales del equipo.
- d) Que el fluido sea únicamente aire.

Las pruebas de presión hidrostática-neumática, sólo deberán aplicarse a los recipientes criogénicos, bajo las condiciones siguientes:

- a) Estar desconectado de la línea que suministra el fluido al proceso.
- b) Contener el mismo fluido criogénico con el que opera.
- c) Estar al menos al 60% de su capacidad en estado líquido.
- d) Contar con diagramas de control de flujo del recipiente.

Para la aplicación de exámenes no destructivos, se deberán seleccionar y realizar en el mismo período, como resultado de una revisión visual, al menos una combinación de un examen volumétrico y otro superficial o de pérdida de flujo, de entre los siguientes:

- a) Volumétricos
 - 1. Radiografía industrial.
 - 2. Ultrasonido industrial.
 - 3. Neurografía.
 - 4. Emisión acústica.
- b) Superficiales:
 - 1. Líquidos penetrantes.
 - 2. Partículas magnéticas.
 - 3. Electromagnetismo (corrientes de Eddy).
- c) De pérdida de flujo:
 - 1. Detector de halógenos.
 - 2. Espectrómetro de masas.
 - 3. Cámara de burbujas.

14.9. PLAN DE ATENCIÓN A EMERGENCIA.

El plan de atención a emergencias para los equipos clasificados en las categorías II y III deberá contemplar, al menos, lo siguiente:

- a) La identificación y localización de áreas, locales o edificios en donde se ubiquen los recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas.
- b) La identificación de las rutas de evacuación, salidas y escaleras de emergencia, zonas de menor riesgo y puntos de reunión, entre otros.
- c) El mecanismo de alerta miento, en caso de ocurrir una emergencia.
- d) Las instrucciones para la evacuación de los trabajadores, contratistas, patrones y visitantes, entre otros, considerando a las personas con discapacidad.
- e) El mecanismo de solicitud de auxilio a cuerpos especializados para la atención a la emergencia, considerando el directorio de dichos cuerpos especializados de la localidad.
- f) Las instrucciones para el retorno a actividades normales de operación, después de la emergencia.
- g) Los medios de difusión del plan de atención a emergencias para los equipos.

14.10. CAPACITACIÓN.

Los trabajadores que realicen actividades de operación, mantenimiento, reparación y pruebas de presión o exámenes no destructivos a equipos, deberán recibir entrenamiento teórico-práctico, según aplique,

para:

- a) Definir e interpretar los conceptos siguientes:
 1. Presión y temperatura de diseño y de operación.
 2. Presión de trabajo máxima permitida.
 3. Presión de calibración.
 4. Capacidad volumétrica, en el caso de recipientes sujetos a presión y recipientes criogénicos.
 5. Capacidad térmica, en el caso de generadores de vapor o calderas.
 6. Dibujos o planos de los equipos, cortes principales del equipo, detalles relevantes, acotaciones básicas y arreglo básico del sistema de soporte.
 7. Sistema de señalización para los equipos y tuberías.
 8. Instrumentos de medición.
 9. Dispositivos de relevo de presión.
 10. Valores de los límites seguros de operación.
 11. Transitorios relevantes.
- b) Identificar las características de toxicidad, inflamabilidad y reactividad del fluido o fluidos manejados en el equipo.
- c) Reconocer y atender los riesgos generados por la presión y temperatura de los fluidos en el equipo.
- d) Mantener dentro del valor establecido los límites de operación del equipo y de cualquier dispositivo de relevo de presión o elemento de seguridad, así como de aquellas variables que los puedan afectar.
- e) Aplicar los procedimientos de operación, revisión, mantenimiento, reparación, alteración y pruebas de presión o exámenes no destructivos de los equipos, según aplique.
- f) Aplicar los procedimientos de revisión de los dispositivos de relevo de presión, elementos de seguridad e instrumentos de control, según aplique, incluyendo las operaciones de paro de emergencia.
- g) Controlar los cambios de las condiciones de operación del equipo y/o de los fluidos que manejen.



CAPITULO XV: MANEJO ADECUADO DE
SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

15.1. MANEJO ADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS SULFATO DE ALUMINIO, POLÍMERO OPTIFLOC 1630 Y OPTIFLOC C-1592 RSP

15.1.1. RIESGOS QUÍMICOS.

Riesgos químicos es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos. Entenderemos por agente químico cualquier sustancia que pueda afectarnos directa o indirectamente (aunque no estemos afectando nosotros mismos las tareas). Una sustancia química puede afectarnos a través de tres vías: inhalatoria (respiración-esta es, con muchísima diferencia, la principal), ingestión (por la boca), dérmica (a través de la piel).

El riesgo químico puede presentarse en cualquier tarea que implique manipulación de sustancias químicas (no hace falta que la estemos desarrollando personalmente).

Realización de actividades docentes y de investigación, en donde se manipulen reactivos químicos, tareas de soldaduras (humos), operaciones de desengrase, operaciones de fundición, operaciones básicas (destilaciones, rectificaciones, extracciones), limpiezas con productos químico, aplicaciones de plaguicidas, entre otros.

En nuestro país existen autoridades responsables del manejo de todos los aspectos relacionados con sustancias peligrosas.

Las autoridades locales, regionales y nacionales deben tomar en cuenta los siguientes aspectos antes y después de autorizar cualquier actividad que incluya el manejo de sustancias peligrosas:

- Evitar las ampliaciones de los lugares de almacenamiento sin previo estudio.
- Evitar la localización de lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas en las cercanías de lugares conflicto.
- Considerar la posible contaminación de aguas superficiales y subterráneas en caso de incendios.
- Proveer los accesos adecuados hacia y desde el lugar de almacenamiento, con rutas expeditas y con infraestructura de servicios de emergencias, inspecciones, etc.



Figura 15.1. Tanques de almacenamiento de sustancias químicas.

15.1.2. EVALUACIÓN DE RIESGOS DEL SECTOR QUÍMICO.

A partir de esta evaluación se procura la prevención y la disminución de los efectos de accidentes en instalaciones industriales del sector químico potencialmente peligrosas. Estas consisten en:

- Identificar riesgos que pueden presentarse en las instalaciones para las personas, bienes y medio ambiente.
- Tipificarlos en una serie de accidentes cuya ocurrencia es factible.
- Determinar los alcances que pueden tener estos accidentes.
- Definir las zonas vulnerables.
- Calcular los daños que puede provocar.
- Analizar las causas de los accidentes, cuantificando sus frecuencias
- Determinar las medidas de prevención y protección, incluyendo las de carácter organizativo, para evitar su ocurrencia o mitigar las consecuencias.
- Determinar el nivel de riesgo asociado a las instalaciones.
- Evaluar la política general de seguridad de la empresa (organización y gestión, mantenimiento e inspecciones periódicas, registro de accidentes, permisos de trabajo y procedimientos operativos, formación e información a los trabajadores, etc.)

Para la aplicación de la metodología para la evaluación de riesgos más adecuada, será preciso tener en cuenta el tipo de instalación, situaciones operativas de la instalación y los tipos de riesgos a considerar.

15.1.3. RECOMENDACIONES GENERALES

- a) Dentro de las oficinas administrativas no está permitido fumar, comer ni beber. Tampoco se almacenará comida o bebida alguna en frigoríficos situados en el mismo.
- b) Se debe leer y consultar la hoja de datos de seguridad de los productos químicos antes de su utilización.
- c) No se debe de utilizar nunca ningún reactivo al cual le falte la etiqueta del frasco
- d) Antes de trasvasar, se deben etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se trasvase algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido a quien pertenece y la información sobre su peligrosidad (reproducir etiquetado original).
- e) Trabajar siempre con los sistemas de extracción y renovación mecánica de aire conectados.
- f) Utilizar siempre campanas de gases para todas aquellas operaciones en las que se manipula sustancias volátiles o nebulizadas ya que generalmente estas pueden ser muy tóxicas, carcinógenas, mutágenas, alérgicas (revise su hoja de seguridad)
- g) Utilizar siempre los equipos de protección individual que se requiera (consultar procedimientos de trabajo: como mínimo protección ocular (gafas/ pantallas faciales) guantes adecuados para el manejo de sustancias calientes o de látex siendo el caso de

material biológico peligroso, cubre bocas en todas las áreas, bata, para el laboratorio obligatorio.

- h) Asegurar la desconexión de equipos, agua y especialmente de gas al finalizar las actividades.
- i) No se trabajará nunca solo en el laboratorio o talleres (bajo ningún concepto) no deberán permanecer en los laboratorios solos o sin la supervisión de un asesor, en caso de que estén realizando algún trabajo.
- j) En laboratorio utilice siempre bata blanca de algodón abotonada, en taller, ropa de trabajo.
- k) Se llevará el pelo siempre recogido y no se llevará pulseras, colgantes, mangas anchas, bufandas, prendas sueltas, sandalias u otro tipo de calzado que deje el pie al descubierto. Se recomienda siempre utilizar pantalón (No utilizar shorts faldas o batas cortas).
- l) Se mantendrá el máximo orden y limpieza posibles dentro del laboratorio o del taller (tanto en el ámbito de comportamiento personal, como en lo referente al material. La siguiente relación siempre se verifica: desorden = poca seguridad.)

15.1.4. AGENTES QUÍMICOS.

Lo hay en estado sólido, líquido o gaseoso. Los así llamados agentes químicos pueden afectar el organismo ingresando al por diversas vías. Respiratorias, oral a través de la piel por heridas o por lo ojos.

- Detergente amoníaco, cloro, productos usados en lavandería, desengrasantes, ácidos caustica, sustancias abrillantadoras, insecticidas, bactericidas, etc.

15.1.5. MEDIDAS PREVENTIVAS.

- 1) Utilizar solamente productos de origen serio y cuyo proveedor acompañe las instrucciones de uso seguro de las “Hojas de seguridad”. Las indicaciones deben hallarse impresas en los envases deben respetarse estrictamente, lo mismo que las diluciones recomendadas,
- 2) Conservar las instrucciones de uno en buen estado; es conveniente transcribirlas y mantener reunidas aparte las instrucciones de todos los productos en uso que presenten algún riesgo.
- 3) Todos los envases deberán estar rotulados por el fabricante de preferencia en el idioma español y a la vista.
- 4) No hacer experimentos con sustancias sin una sólida base de conocimiento de las mismas combinaciones.
- 5) Desechar los envases vacíos o no usarlos para otros productos
- 6) Impedir toda aproximación de los agentes químicos con los alimentos, excepto aquellos de uso específico en preparaciones.

- 7) No proyectar aerosoles sobre ellas o puntos muy calientes pues su propelente suele ser un gas inflamable.
- 8) Proteger la piel, sean manos, rostro y los ojos del contacto directo con las sustancias químicas que no sean expresamente inocuas; usar guantes adecuados, protección a la vista, el rostro, etc.
- 9) Siempre que se pueda sustituir productos por otros menos riesgosos.

15.1.6. MANEJO DE RESIDUOS

Se define como materiales peligrosos a los elementos, sustancias compuestas, residuos o mezcla de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente la salud de los recursos naturales, por sus características. Los residuos se conciben como residuo no peligroso y residuos peligrosos, estos a su vez tienen un impacto ambiental: Calidad del agua, calidad del suelo y calidad del aire.

- a) Residuos no peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presenta ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente; se consideran en este grupo los residuos biodegradables, reciclables, inertes y ordinarios o comunes.
- b) Residuos peligrosos: Son aquellos residuos producidos por el generador con algunas de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radioactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Para el manejo, tratamiento y eliminación de residuos generados en el laboratorio y talleres son utilizados varios métodos entre los cuales se pueden observar:

Enterrarlos (Terraplenes de seguridad) incineración, reciclaje, almacenajes de larga duración, tratamientos físicos, tratamientos químicos y/o biológicos. Para ello, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Segregación y separación de residuos:

Controlar y disminuir el consumo de insumos (reactivos, materiales, agua, entre otros) en cada uno de los laboratorios.

Segregar en la fuente los residuos según lo establecido; para los residuos sólidos se dispondrá de dos tipos de bolsas: negras y rojas, así como de contenedores para desechos punzo cortantes; estas bolsas y contenedores serán recolectados por la dependencia correspondiente.

Si se requiere hacer una desactivación previa de un residuo, cada uno de los laboratorios debe hacerse responsable de aplicar el procedimiento establecido para el tipo de residuos especiales del que se trate.

b) Manejo de residuos no peligrosos:

La disposición de residuos no peligrosos a través de basura o sistema de alcantarillado puede ser apropiado bajo determinadas condiciones:

Hay residuos que no son peligrosos ni vio acumulados y que se biodegradan rápidamente, por lo que se pueden verter por el desagüe de forma controlada en pequeñas cantidades, teniendo en cuenta que en ningún momento se superen los límites, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996.

Se utiliza una unidad de descarga a alcantarillado para registrar los residuos descargados. Esta unidad como mínimo debe de contener el nombre químico del residuo no peligroso, su concentración al descargarlo, cantidad descargada, fecha y hora de descarga pH (si es aplicable), y en los nombres de quienes descargan.

Esta unidad deberá reflejar todos los residuos no peligrosos, descargados en el periodo de un año. La unidad debe mantenerse cerca de un punto de descarga alcantarillado

c) Manejo de residuos peligrosos (tratamiento):

El tratamiento en el punto de generación en el laboratorio de los residuos químicos peligrosos es consistente con el fin de minimizar los riesgos para la salud humana y para el medio ambiente. El tratamiento en el laboratorio reduce o elimina las características que hacen de un residuo químico, un residuo peligroso.

Los pasos del tratamiento que están incluidos como parte del procedimiento de laboratorio no necesitan ser autorizados, pero a veces se requiere de la supervisión del especialista en manejo de residuos peligrosos.

Normalmente se verterán en el desagüe las soluciones acuosas con metanol, etanol y las soluciones diluidas de los siguientes compuestos:

- Orgánicos: Acetatos (Ca, Na, NH_4 + K), almidón aminoácidos y sus sales, ácido cítrico y sus sales de Na, K, Mg, Ca y NH_4 , ácido láctico y sus sales de Na, K, Mg, Ca y NH_4 , azúcares, ácido acético, glutaraldehído, formaldehído, entre otros.
- Inorgánicos: Carbonatos y bicarbonatos (Na, K) cloruros y bromuros de (Na, k) carbonatos (Na, k, Mg, Ca, Sr, Ba, NH_4) fluoruros (Ca), yoduros (Na, K), Óxidos (B, Mg, Ca, Al, Si, Fe), silicatos (Na, K, Mg, Ca), sulfatos (Na, K, Mg, Ca y NH_4), acetatos (Ca, Na, NH_4 , K) clorito de sodio.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de residuos, El tipo de recipiente en el que se debe disponer, la etiqueta de identificación que debe llevar y finalmente su disposición y/o activación de la misma.

MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS.		
TIPO DE RESIDUO	TIPO DE RECIPIENTE EN EL QUE SE DEBE DISPONER Y ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN	DISPOSICIÓN Y/O DESACTIVACIÓN
<p>Ordinarios o comunes: Residuos sólidos de oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y demás áreas de uso general.</p>	BOLSA NEGRA O COMÚN	Son recolectados por la dependencia correspondiente en el ramo de recolección de basura.
<p>Residuos de riesgo biológico: Infecciosos Residuos que contienen microorganismo tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y concentraciones pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles; que no pueden ser sometidos a una desactivación de alta eficiencia.</p>	BOLSA NEGRA	Desactivación previa en una autoclave, Se envían luego a incineración.
<p>Punzo cortantes: Agujas, cuchillas, resto de ampollas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características punzo cortantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso.</p>	RECIPIENTE PARA PUNZOCORTANTES	Se almacenan en los recipientes para punzo cortantes, después son recolectados por el personal autorizado y como disposición final, estos residuos son incinerados.
<p>Residuos ácidos o básicos: residuos líquidos provenientes de sustancias con carácter ácido o alcalino.</p>	 <p style="text-align: center;">ALMACENAR EN RECIPIENTES PLÁSTICOS.</p>	Estos residuos se deben neutralizar con una base o ácido débil según sea el caso, hasta obtener un PH cercano a la neutralidad y verter al alcantarillado si no contiene una sustancia tóxica.
<p>Solventes: Residuos de solventes como hidrocarburos, alcoholes, ésteres, cetonas, organoclorados, entre otros.</p>	 <p style="text-align: center;">ALMACENAR EN RECIPIENTES DE VIDRIO, METÁLICOS O DE ALGÚN RECIPIENTE APROPIADO DEPENDIENDO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUSTANCIA.</p>	Si es posible se puede destilar y reutilizar en el laboratorio; si no es posible se debe entregar a una empresa especializada para que los recupere o lo incinere.

MANEJO DE RESIDUOS QUÍMICOS.		
TIPO DE RESIDUO.	TIPO DE RECIPIENTE EN EL QUE SE DEBE DISPONER Y ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN.	DISPOSICIÓN Y/O DESACTIVACIÓN.
<p>Residuos de compuestos inorgánicos: corresponde a residuos de sustancias que contengan concentraciones de aniones como nitritos, nitratos, amonio, sulfatos, cloruros, entre otras, con concentraciones elevadas o que superen los parámetros establecidos por la NOM-052-ECOL-1993.</p>	 <p>ALMACENAR EN GARRAFAS PLÁSTICAS.</p>	<p>Si no es posible hacer un tratamientos o desactivación de estos residuos, se deben entregar a una compañía para que los disponga. No se deben diluir estos residuos con el fin de cumplir norma.</p>

Las botellas de vidrio, así como los recipientes plásticos, ya sea que contentan algún tipo de sustancia química o residuo peligroso, deberán tener la siguiente etiqueta de identificación, llenada por la persona responsable de acuerdo a las características de la sustancia en cuestión.

IDENTIFICACION DE PRODUCTO					
<p>PRODUCTO:</p> <p>ORIGEN:</p> <p>PESO:</p> <p>FECHA:</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #0056b3; color: white; text-align: center;"> RIESGO EN RESIDUO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO </td> <td style="background-color: #ff0000; color: white; text-align: center;"> INFLAMABILIDAD 4 - DERRAMA DE 50% C 3 - DERRAMA DE 50% C 2 - DERRAMA DE 50% C 1 - DERRAMA DE 50% C 0 - NO SE INFLAMA </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #0000ff; color: white; text-align: center;"> RIESGO ESPECÍFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO R - RADIACTIVO W - NO USAR AGUA B - RIESGO BIOLÓGICO </td> <td style="background-color: #ffff00; text-align: center;"> REACTIVIDAD 4 - MORTAL 3 - INSTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 2 - INSTABLE EN CASO DE CALOR O DERRAMO VOLÁTIL 1 - TIENE EXPLOSIÓN EN CASO DE CALOR O AL ENTORNAMIENTO 0 - SIN EXPLOSIÓN </td> </tr> </table>	RIESGO EN RESIDUO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO	INFLAMABILIDAD 4 - DERRAMA DE 50% C 3 - DERRAMA DE 50% C 2 - DERRAMA DE 50% C 1 - DERRAMA DE 50% C 0 - NO SE INFLAMA	RIESGO ESPECÍFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO R - RADIACTIVO W - NO USAR AGUA B - RIESGO BIOLÓGICO	REACTIVIDAD 4 - MORTAL 3 - INSTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 2 - INSTABLE EN CASO DE CALOR O DERRAMO VOLÁTIL 1 - TIENE EXPLOSIÓN EN CASO DE CALOR O AL ENTORNAMIENTO 0 - SIN EXPLOSIÓN
RIESGO EN RESIDUO 4 - MORTAL 3 - MUY PELIGROSO 2 - PELIGROSO 1 - POCO PELIGROSO 0 - SIN RIESGO	INFLAMABILIDAD 4 - DERRAMA DE 50% C 3 - DERRAMA DE 50% C 2 - DERRAMA DE 50% C 1 - DERRAMA DE 50% C 0 - NO SE INFLAMA				
RIESGO ESPECÍFICO OX - OXIDANTE COR - CORROSIVO R - RADIACTIVO W - NO USAR AGUA B - RIESGO BIOLÓGICO	REACTIVIDAD 4 - MORTAL 3 - INSTABLE EN CASO DE CALENTAMIENTO 2 - INSTABLE EN CASO DE CALOR O DERRAMO VOLÁTIL 1 - TIENE EXPLOSIÓN EN CASO DE CALOR O AL ENTORNAMIENTO 0 - SIN EXPLOSIÓN				
<p style="text-align: center;">RECOMENDACIONES GENERALES</p> <p>Utilizar los equipos de Protección Personal adecuados para el manejo de los materiales o sustancias peligrosas. En caso de fuga o derrame: - Informar inmediatamente al Departamento de Seguridad Integral - No tocar ni caminar sobre el material derramado - Detenga la fuga, en caso de poder hacerlo sin riesgo - Mantener alejado al personal no autorizado.</p>	<p style="text-align: center;">EQUIPOS DE SEGURIDAD</p>  <p>Marque con una (X) los equipos de protección personal que emite el uso adecuado para el manejo del material o sustancia peligrosa</p>				

Figura 15.2. Etiquetado de identificación de productos químicos.

Esta etiqueta debe llenarse de acuerdo a las especificaciones que en ella se piden de la sustancia química o residuo. Dentro del rombo de colores, se colocan los números del código Winkler correspondientes al grado de peligrosidad y daños a la salud del residuo o sustancia en cuestión.

15.1.7. ANÁLISIS DE RIESGOS DENTRO DE LA PLANTA POTABILIZADORA (APP) CUIDADO DEL AGUA JUAN SABINES GUTIÉRREZ

El análisis de riesgo (también conocido como evaluación de riesgo o PHA por sus siglas en inglés: Process Hazards Analysis) es el estudio de las causas de las posibles amenazas, y los daños y consecuencias que estas puedan producir.

El primer paso de análisis es identificar los activos a proteger o evaluar. La evaluación de riesgos involucra comparar el nivel de riesgo detectado durante el proceso de análisis con criterios de riesgo establecidos previamente.

Los resultados obtenidos del análisis, van a permitir aplicar alguno de los métodos para el tratamiento de los riesgos, que involucra identificar el conjunto de opciones que existen para tratar los riesgos, evaluarla, preparar planes para este tratamiento y ejecutarlos.

Los productos químicos con los que los operarios entran en contacto son los productos de limpieza y desinfección de máquinas y utensilios. Los detergentes químicos son en su mayor parte soluciones alcalinas que contienen sustancias tales como sulfatos y sulfonatos alquílicos productos de condensación de ácidos grasos. Los detergentes ácidos son los mejores para disolver y eliminar los sedimentos pétreos de las sales de la leche y del agua.

En la siguiente tabla se muestra el análisis de riesgos, realizados en el Área de Químicos de la planta potabilizadora y en el cual se muestra el Equipo de Protección personal a utilizar y el riesgo que pueda cubrir:

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).		
ÁREA	EPP	RIESGO A CUBRIR
ÁREA DE QUÍMICOS Manejo de sulfato de aluminio y polímero diluido	 Respiradores.  Casco de seguridad.  Botas de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS INHALACIÓN DE REACTIVOS QUÍMICOS

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP).		
ÁREA	EPP	RIESGO A CUBRIR
ÁREA DE CLORACIÓN	 Respiradores.  Casco de seguridad.  Botas de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> GOLPES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS INHALACIÓN DE REACTIVOS QUÍMICOS

15.1.8. PROCESO PARA LA RECEPCIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO LIQUIDO (SAL)

- 1- El camión o pita transportadora debe registrarse en la caseta de vigilancia en donde el personal a cargo avisara al supervisor en turno para que este indique en donde se realizara la descarga
- 2- Tanto el chofer que realiza la descarga como el operador que ayude con la misma deberán contar con el Equipo de Protección Personal adecuado para Realizar la maniobra de lo contrario la descarga no se podrá comenzar.
- 3- El supervisor en turno indicara en que tanque se realizara la descarga (Tanque no 1 o Tanque no 2)
- 4- Una vez que el chofer y el operador cuentan con el EPP necesario se procede a realizar conexión del camión pipa al tanque de almacenamiento.
- 5- Se procede a realizar la descarga del sulfato de Aluminio Liquido (Esta maniobra está a cargo de chofer del camión Pipa)
- 6- Una vez descargado el químico (SAL), se procede a la desconexión del material utilizado para llenar tanques, evitando el derrame del mismo.
- 7- Se recibe de parte del chofer de la pipa la documentación del embarque los cuales deben de contener la siguiente de información. Peso Neto del Líquido, Hojas de seguridad del Sulfato de Aluminio Liquido y el certificado de análisis del laboratorio del proveedor.
- 8- Una vez más se retira el camión pipa se procede a realizar la limpieza del área.

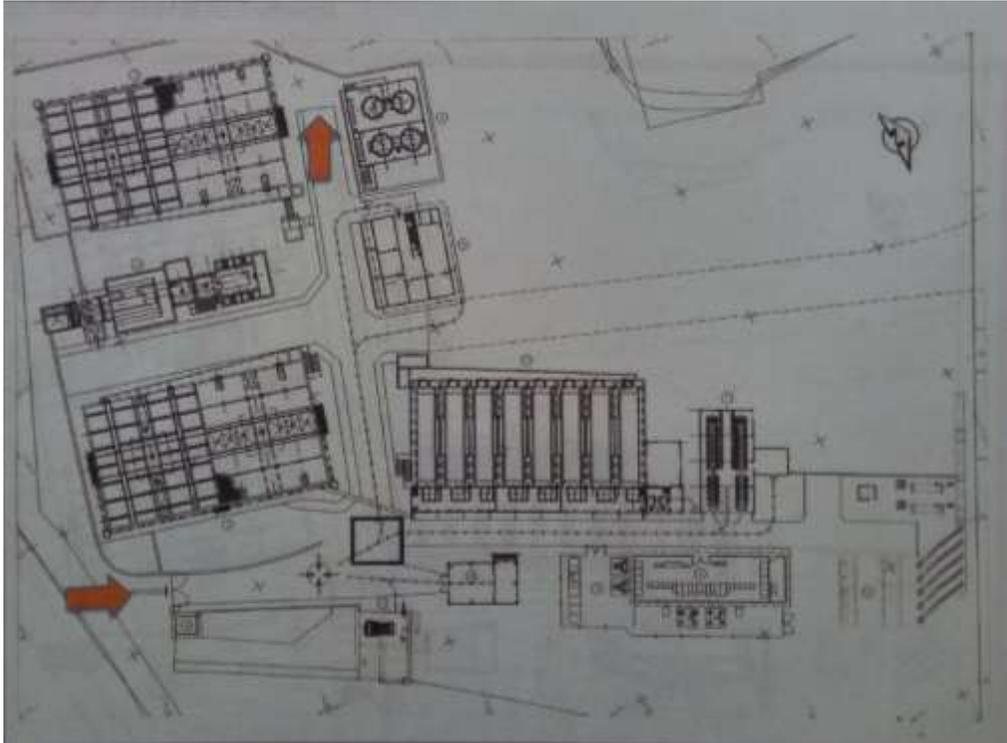


Figura 15.3. Plano de ubicación de la planta potabilizadora, ruta de acceso del camión y lugar de descarga.

15.1.9. PROCESO PARA LA RECEPCIÓN DE POLÍMERO OPTIFLOC Y OPTIFLOC C-1592 RSP.

- 1- El camión transportador debe registrarse en la caseta de vigilancia en donde el personal a cargo avisara al supervisor en turno para que este indique en donde se realizara la descarga.
- 2- Tanto el chofer que realiza la descarga como el operador que ayude con la misma, deberán contar con el equipo de protección personal adecuado para realizar la maniobra tabla 2 de lo contrario la descarga no podrá comenzar
- 3- Una vez que el chofer y el operador cuentan con el EPP necesario se procede a realizar la descarga de los tambos contenedores de polímero.
- 4- El supervisor indicara a los operadores donde se deben acomodar los tambos contenedores de polímero.

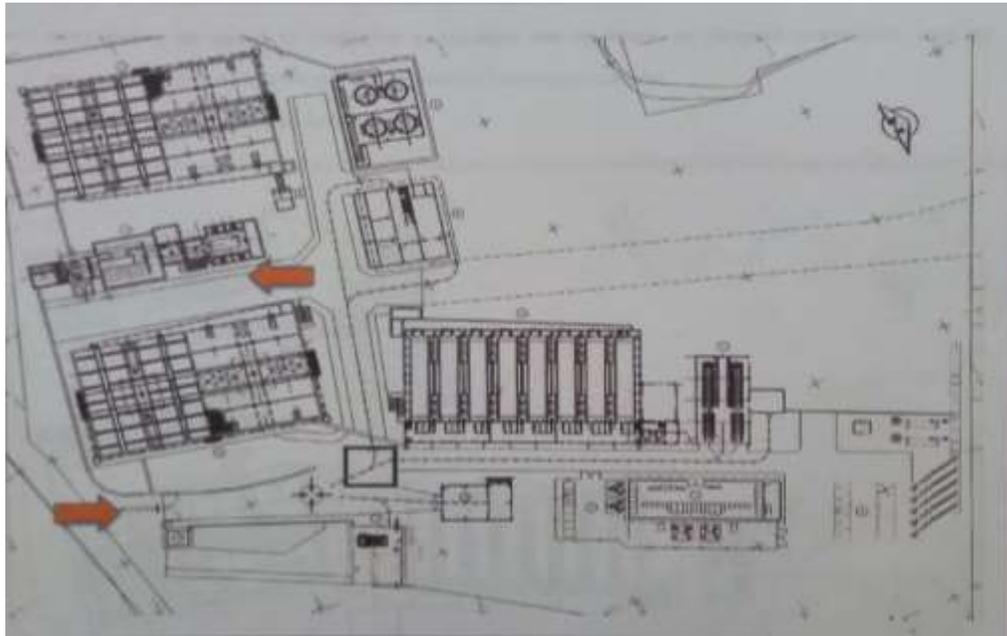


Figura 15.4. Plano de ubicación de la planta potabilizadora, ruta de acceso del camión y lugar de descarga.

15.1.10. PROCESO PARA LA PREPARACIÓN DEL POLÍMERO AL 0.5 % OPTIFLOC 1630.

- 1- El supervisor en turno deberá indicar a su equipo de trabajo a cargo de llenar con agua el tanque vacío a un nivel de 35 metros cúbicos.
- 2- El supervisor en turno deberá indicar a su equipo de trabajo a cargo que se deberá preparar polímero al 0.5% para el proceso de potabilización, por lo que se deberá mover un tambo de 200 litros de Optifloc 1630 al lugar en donde se encuentra la succión de polímero concentrado para subirla al tanque contenedor.
- 3- Se deberá contar con el equipo de protección personal adecuado para manipular el químico en dado caso haya derrames (ver tabla no 2) de lo contrario no se podrá comenzar la maniobra
- 4- Una vez colocando el tambo de polímero en la succión, se deberá encender el agitador antes de comenzar a subir el químico
- 5- Una vez que se subió la cantidad adecuada del químico se deberá mantener por un periodo de 2 h agitando para una buena homogenización.
- 6- Realizar la limpieza del Área

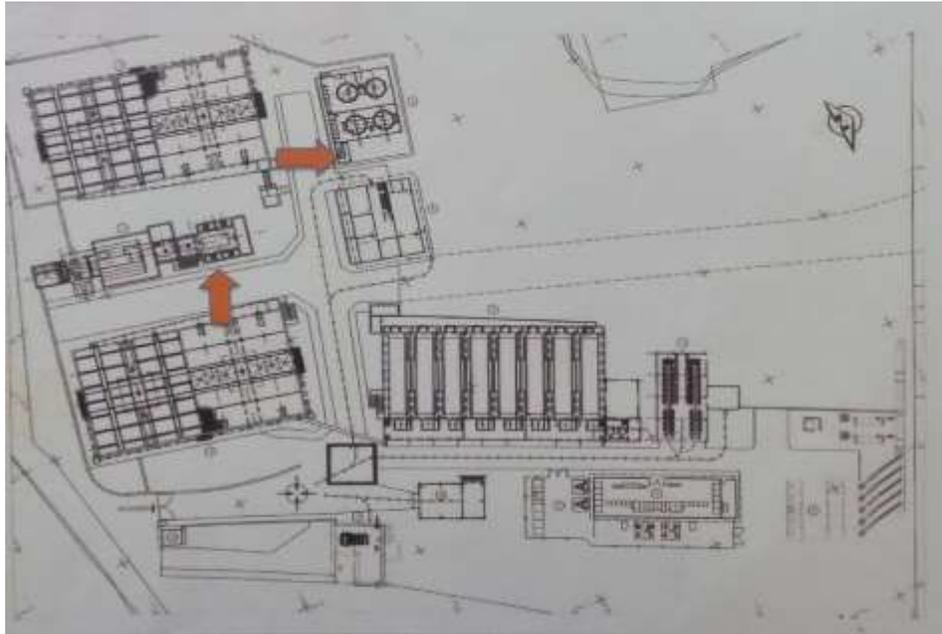


Figura 15.5. Plano de ubicación de la planta potabilizadora, ruta de acceso del camión y lugar de descarga.

15.2. PROCEDIMIENTO DE CARGA Y CONEXIÓN DE GAS CLORO.

La cloración es el procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea hipoclorito de sodio por su mayor facilidad de almacenamiento y dosificación. En algunos casos se emplean otros compuestos clorados como dióxido de cloro, hipoclorito de calcio o ácido cloroisocianúrico

El cloro es el undécimo elemento más común de la corteza terrestre (el 0,045%) de esta es cloro y está ampliamente extendido en la naturaleza.

Los científicos han detectado más de 2400 compuestos basados en el cloro.

Estos se producen de forma natural como resultado de la reacción del cloro con los compuestos basados en el cloro. Estos se producen de forma natural como resultado de la reacción del cloro con los compuestos orgánicos existentes en el medio ambiente. Algunos de ellos poseen propiedades antibacterianas y anticancerígenos. Las principales fuentes naturales de los compuestos organoclorados son los océanos (casi un 3% de los mismos es cloro), los incendios forestales y la actividad micótica.

La misma vida animal del cloro y de sus cualidades para reaccionar con otros elementos. En los seres humanos, la sangre, la piel y los dientes contienen cloro, incluso los leucocitos o los glóbulos blancos de la sangre necesitan este producto para combatir infecciones.

El cloro realiza una doble función para mantener la calidad de vida de las personas: por un lado, es el elemento imprescindible para el tratamiento y la potabilización del agua y para la prevención y el combate de enfermedades infecciosas y, por el otro, es la materia básica para la fabricación de buena parte de los productos que utilizamos en nuestra actividad diaria.

15.2.1. PROPIEDADES, QUÍMICAS Y FÍSICAS.

El cloro, en condiciones ordinarias de presión y temperatura, es un gas amarillo verdoso de un olor irritante característico. Se considera un gas comprensible no inflamable, ni aun en estado líquido; sin embargo, el cloro gas puede soportar la combustión de ciertos materiales bajo determinadas condiciones. El cloro es un elemento muy activo químicamente, razón por la cual se la encuentra en estado libre, sino en combinación con otros elementos comunes como el sodio con el cual está ampliamente distribuido en la naturaleza como cloruro de sodio, y constituye su fuente principal. El cloro gaseoso es 2.5 veces más pesado que el aire, por lo que tiende a acumularse en los lugares bajos y se difunde lentamente en el punto y seguido el cloro gaseoso puede ser licuado por la aplicación de presión a baja temperatura y en esta forma un líquido claro de color ámbar, 1.5 veces más pesado que el agua.

A presión atmosférica a $-34\text{ }^{\circ}\text{C}$ y congela a $-101\text{ }^{\circ}\text{C}$ aproximadamente. El volumen de cloro líquido cuando vaporiza, produce cerca de 460 volúmenes de gas.

En presión de humedad el cloro líquido o gaseoso es altamente corrosivo por los metales de construcción empleados normalmente y muy peligroso para los seres humanos, por lo cual se debe manejar con precaución.

15.2.2. CILINDROS Y CONTENEDORES DE TONELADA.

En nuestro país el cloro se maneja comercialmente como líquido comprimido en recipientes de acero con las capacidades siguientes: cilindros de 907 Kg (Comúnmente llamados de tonelada), isocontenedores de 20 toneladas y carros tanque de ferrocarril de 70 ton. Todos los recipientes están equipados con válvulas del tipo y material aprobados por el instituto del cloro y cumplen con los reglamentos y especificaciones.

a) Cilindros de 907 Kg.

Estos recipientes son tanque de aceros soldados, fabricados según la DOT (Departamento de transporte) especificación 106A500X. Los lados de este cilindro están enrollados con los extremos hacia adentro de tal modo que forman remates que son verdaderos asideros para facilitar su levantamiento.

El peso aproximado de estos cilindros vacíos es de 682 Kg. Las tapas de los extremos son cóncavas, y una de ellas está equipada con dos válvulas del tipo diseñado por el instituto del cloro además están protegidos con un casco de acero y están conectados a tubos de salida.



Figura 15.6. Cilindro de 907 Kg.

Debido al peso de los envases y a la capacidad de carga, 907 Kg, estos cilindros deben manejarse cuidadosamente. Para levantarlos, se puede utilizar una barra de acero bien balanceada con un gancho en ambos extremos para levantar los cilindros, toda vez que los cilindros están especialmente diseñados para este objeto. La barra se maneja mediante una grúa especial, los cilindros que sean transportados deben estar asegurados con topes para evitar que se golpeen o sufran caídas del medio de transporte, los cilindros pueden ser cómodamente manejados haciéndolo rodar sobre rieles de acero. Evite que los cilindros se golpeen entre si y al terminar utilizarlos, coloque siempre su lugar la capucha protectora de las válvulas.

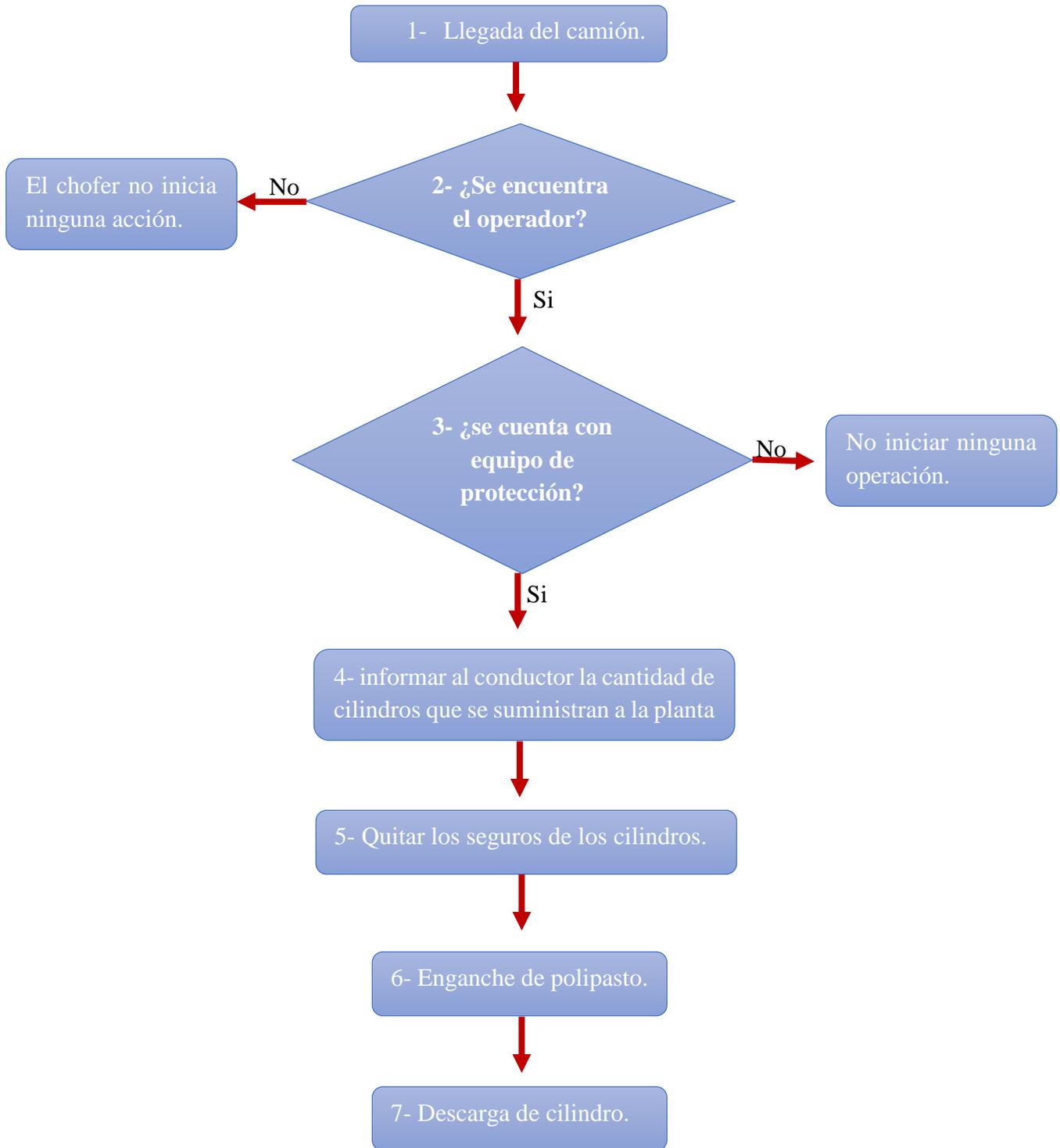
El levantamiento de los cilindros y contenedores debe ser realizado con mucho cuidado. Cuando el cilindro no esté conectado, la capucha protectora debe ser colocada. Una vez colocados sobre el transporte, todos los cilindros deberán estar sujetos para evitar que estos rueden durante trayecto. Es permitido utilizar elevados hidráulicos para facilitar la carga de los cilindros.

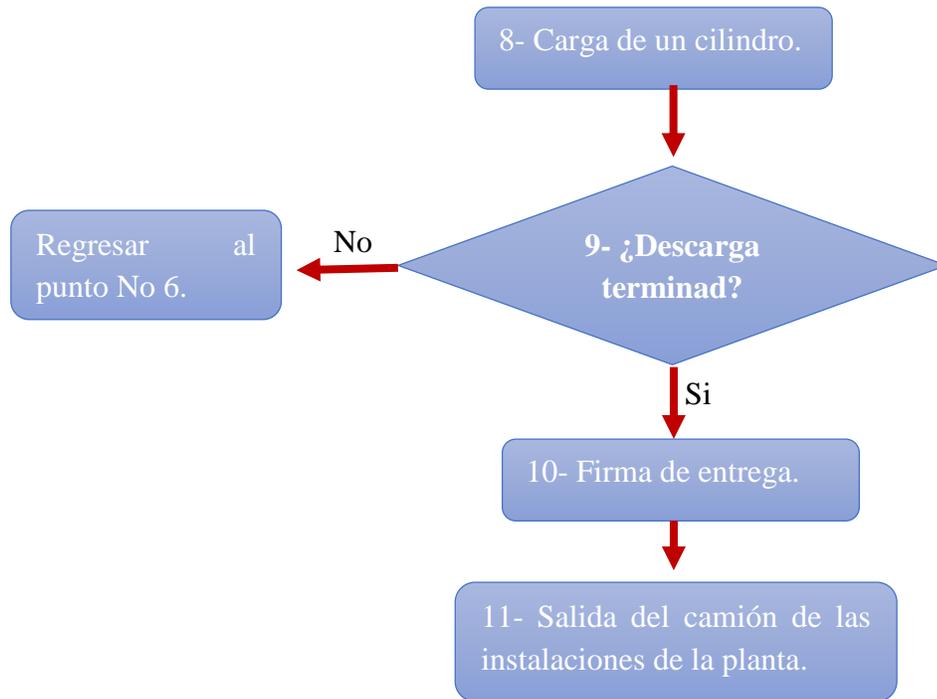


Figura 15.7. Almacenamiento de cilindros de 907 kg de gas cloro.

15.2.3. PROCEDIMIENTO DE CARGA Y DESCARGA.

a) Diagrama de carga- descarga de los cilindros contenedores de gas cloro.





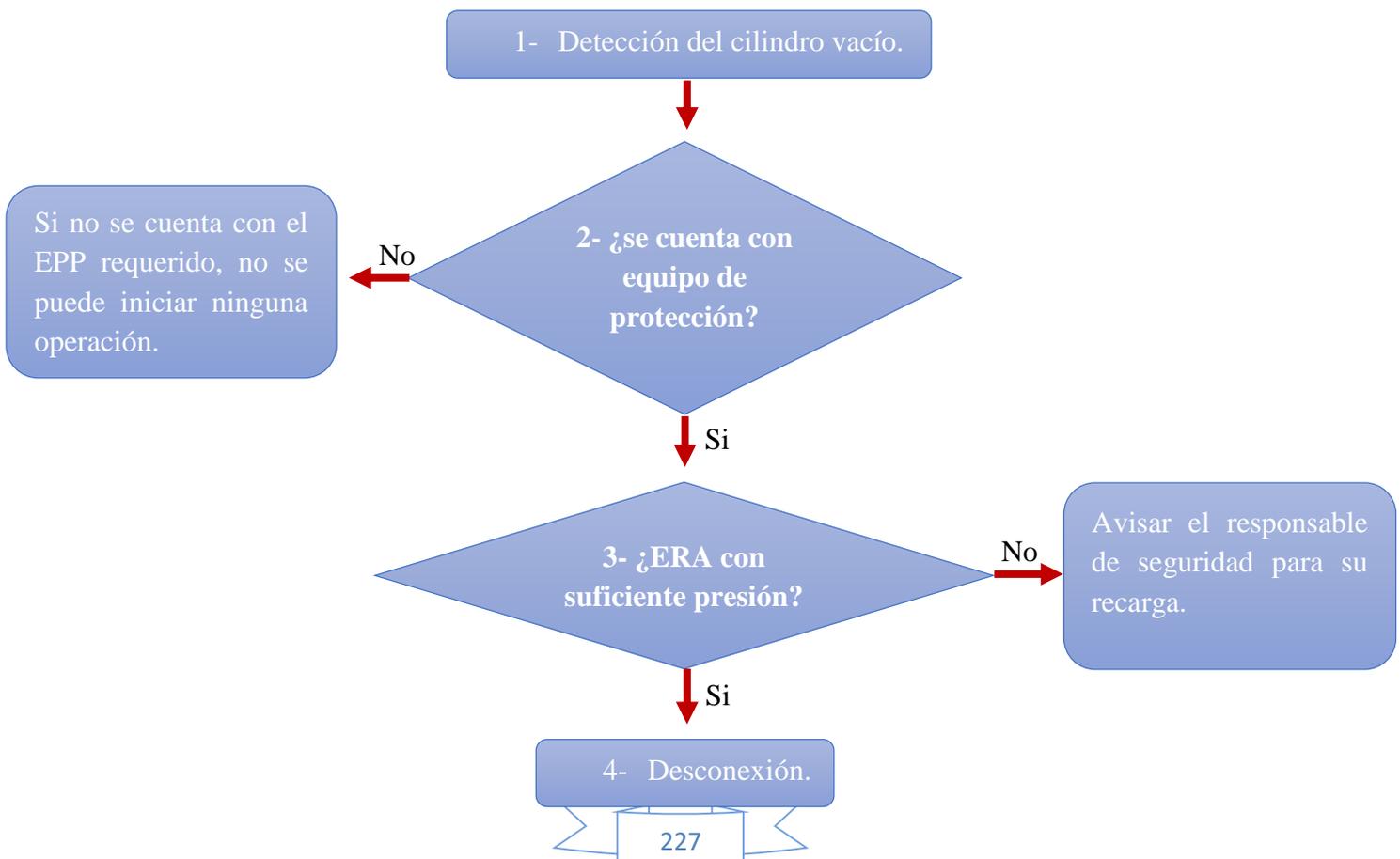
b) Tabla descriptiva de las etapas de carga-descarga de los cilindros de gas cloro:

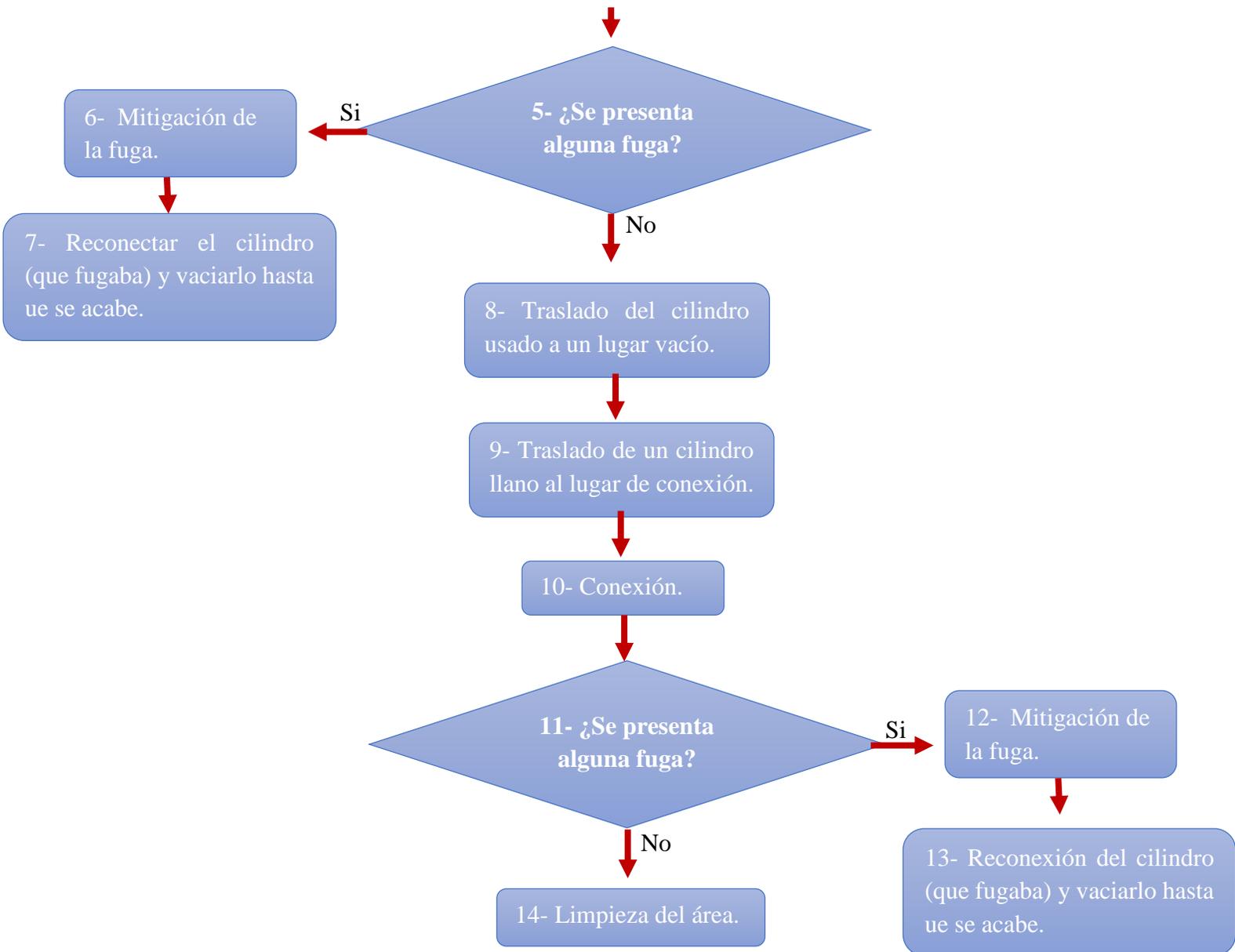
DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DE CARGA-DESCARGA DE CILINDROS CONTENEDORES DE GAS CLORO.		
ETAPA	ACTIVIDADES POR	DESARROLLO
1	Guardia-Chofer	- Al llegar a la planta el chofer se registra como proveedor mientras se va a estacionar en el lugar indicado, el guardia avisa por teléfono o radio al operador indicado que llego el proveedor de cloro.
2	Chofer	- Si no está el supervisor en el almacén de cilindros de cloro, el chofer no inicia ninguna acción hasta que llegue, calzar las llantas del camión para evitar movimientos involuntarios.
3	Chofer - Operador	<p>El chofer debe llevar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Zapatos - Cascos <p>El operador debe llevar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Zapatos - Cascos - Lentes de seguridad - Si no cuentan con estos equipos, no pueden iniciar ninguna acción.

DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DE CARGA-DESCARGA DE CILINDROS CONTENEDORES DE GAS CLORO.		
ETAPA	ACTIVIDAD POR:	DESARROLLO
4	Chofer- Operador	- El operador informa al conductor la cantidad de cilindros que se suministran a la planta verificando el número de espacios vacíos en el tren de almacenamiento
5	Chofer	- El operador de la plataforma quita seguros que sujetan los cilindros
6	Chofer- Operador	- El operador de la plataforma engancha el cilindro con el polipasto e indica al operador el momento en el cual debe de operar el polipasto para el inicio de la descarga de cilindros
7	Operador	- El operador conduce (maniobra) el cilindro lleno hacia un sitio vacío que haya decidido
8	Operador	- Sigue descargando hasta llegar a descargar el número de cilindros indicado en el punto (4)
9	Operador	- El operador escoge a un cilindro vacío y lo conduce hacia la plataforma del camión, hasta terminar de cargarlo con los cilindros vacíos.
10	Operador - Chofer	- Se sellan de recibido las remisiones que presente el operador de la plataforma cada quien guarda una copia.
11	Chofer – Guardia	- Al salir de la planta el chofer firma el registro.

15.2.4. PROCEDIMIENTO DE LA DESCONEXIÓN-CONEXIÓN DE CILINDROS DE GAS CLORO.

a) Diagrama de flujo de desconexión-conexión de cilindros de gas cloro:





b) Tabla descriptiva de las etapas de desconexión-conexión de cilindros de gas cloro:

DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DE DESCONEXIÓN-CONEXIÓN DE CILINDROS DE GAS CLORO.		
ETAPA	ACTIVIDADES POR	DESARROLLO
1	Operador	<ul style="list-style-type: none"> - Al detectar el operador de que el contenido en el cilindro se ha terminado, llamará a un compañero para iniciar con la operación de cambio. - Nota: por razones de seguridad, hacer los cambios de cilindro de preferencia de día, cuando es posible.
2	Operadores	<p>El operador debe llevar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Zapatos - Casco - ERA (Equipo de Respiración Autónoma) en dado caso sea necesario. - Mascarilla con canister - Si no se cuentan con todos estos elementos, no puede iniciar ninguna acción.
3	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Los operadores deben de asegurarse de que el ERA tienen suficiente presión de aire (1000 psi) si tiene menos avisar al responsable de seguridad para su carga.
4	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Un operador con la mascarilla con canister puesto se realiza las maniobras de conexión, mientras el otro con el ERA colocado, pero no conectado, está al pendiente de cualquier emergencia (fuga). Se debe contar con una botella que entrega hidróxido de Amonio para identificar una posible fuga de gas cloro.
5	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - El operador puede detectar una fuga mediante el uso de hidróxido de Amonio; o bien, con la alarma local.
6	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de fuga - Se formará una nube densa de color blanco por la reacción al Hidróxido de Amonio con el gas cloro. - El operador que manipula debe salir inmediatamente del sitio. - El operador que tiene el Equipo de respiración Autónoma debe de tratar de mitigar la fuga mediante el uso del Kit "B", con la colocación de los accesorios necesarios.
7	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - El operador reconectará el cilindro con fuga y vaciar el cilindro hasta que se acabe.
8	Operador	<ul style="list-style-type: none"> - El operador mientras traslada el cilindro, debe también quitar el pedazo de papel que decía "cilindro en servicio" a fin de dejar a la vista "cilindro vacío".
9	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - El operador mientras traslada el cilindro, debe también quitar el pedazo de papel que decía "cilindro lleno" a fin de dejar a la vista "cilindro en servicio".

DESCRIPCIÓN DE ETAPAS DE CARGA-DESCARGA DE CILINDROS CONTENEDORES DE GAS CLORO.		
ETAPA	ACTIVIDAD POR:	DESARROLLO
10	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Un operador con la mascarilla con canister puesto se realiza las maniobras de conexión, mientras el otro con él ERA colocado, pero no conectado, está al pendiente de cualquier emergencia (fuga). Se debe de contar con una botella que contenga Hidróxido de Amonio para identificar una posible fuga de gas cloro. - Se debe tener en cuenta que los empaques a utilizar siempre deben ser nuevos y nunca reusarlos.
11	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - El operador puede detectar una fuga mediante el uso de Hidróxido de Amonio; o bien, con la alarma local.
12	Operadores.	<p>En caso de fuga:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Se formará una nube densa de color blanco por la reacción al Hidróxido de Amonio con el gas cloro. 2- El operador que manipula debe salir inmediatamente del sitio. 3- El operador que tiene el Equipo de respiración Autónomo debe de tratar de mitigar la fuga mediante el uso del Kit "B", con la colocación de los accesorios necesarios.
13	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Vaciar el cilindro hasta que se acabe.
14	Operadores	<ul style="list-style-type: none"> - Al terminar de la operación de desconexión, los operadores deben realizar la limpieza del área.

15.3. PROGRAMA PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.

Este programa debe contener lo siguiente:

- a) Las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en la NOM114-STPS-1994.
- b) Los procedimientos de limpieza y orden.
- c) Las cantidades máximas de las sustancias que se pueden tener en el área de producción, en base al estudio para analizar el riesgo potencial.
- d) El tipo del equipo de protección personal específico al riesgo.
- e) El procedimiento de limpieza, desinfección o neutralización de las ropas y equipo de protección que pudieran contaminarse con sustancias químicas peligrosas, cuando el estudio para analizar el riesgo potencial así lo indique.
- f) La prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
- g) El plan de emergencia en el centro de trabajo, que debe contener lo siguiente.
 - 1- Los procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, emanaciones o incendio.

- 2- El manual de primeros auxilios conforme a lo establecido en el apartado 5.6 de la NOM-005-STPS-1998.
 - 3- El procedimiento para evacuación.
 - 4- Los procedimientos para volver a condiciones normales.
 - 5- Los procedimientos para rescate en espacios confinados.
- h) La prohibición de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo.
- i) Los procedimientos seguros para realizar las actividades peligrosas y trabajos en espacios confinados

15.4. REQUISITOS GENERALES.

En base al estudio para analizar el riesgo potencial, se deben colocar las señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías conforme a lo establecido en las NOM-026-STPS-1993, NOM-027-STPS-1993 y NOM-028-STPS-1993.

El llenado de los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas en estado líquido a presión atmosférica, debe hacerse máximo hasta el noventa por ciento de su capacidad, para lo cual se debe contar con un dispositivo de lectura del nivel de llenado.

Los recipientes portátiles sujetos a presión que contengan sustancias químicas peligrosas deben:

- a) Contar con válvulas y manómetros; la lectura de la presión de operación en el manómetro debe estar por debajo de la presión máxima de trabajo,
- b) Tener indicada la presión máxima de trabajo.

Los recipientes fijos de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas deben contar con cimentaciones a prueba de fuego.

Las tuberías y recipientes fijos que contengan sustancias químicas peligrosas deben contar con sistemas que permitan interrumpir el flujo de dichas sustancias.

Se debe contar con zonas específicas para el almacenamiento de las sustancias químicas peligrosas. Se deben identificar los recipientes que contengan sustancias químicas peligrosas conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994.

Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso.

En las áreas donde por el tipo de actividad no exista exposición frecuente de los trabajadores a sustancias químicas peligrosas, se debe vigilar que la concentración de éstas en el medio ambiente laboral no genere una atmósfera explosiva. Cuando un trabajador tenga que entrar a una de estas áreas, se deben tomar medidas para controlar la exposición del trabajador.

Para trabajos en espacios confinados, se debe cumplir con lo siguiente:

- a) Elaborar el procedimiento de autorización conforme a lo establecido en el apartado 7.2 de NOM-005-STPS-1998.
- b) Llevar a cabo el bloqueo de energía, maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, y colocar tarjetas de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo;
- c) Se debe monitorear constantemente el interior para verificar que la atmósfera cumpla con las condiciones siguientes:
 1. Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se deben tomar las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.
 2. La concentración de gases o vapores inflamables no debe ser superior en ningún momento al 20% del valor del límite inferior de inflamabilidad; Ejemplo: El ácido fórmico tiene un límite inferior de inflamabilidad de 18 en una relación volumen/volumen, por lo que 3.6 es el valor que no debe ser superado.
 3. La concentración de sustancias químicas peligrosas no debe exceder los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la NOM-010-STPS-1993, de lo contrario se deben aplicar las medidas de control establecidas en esa norma.
 4. Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, deben ser de uso rudo, a prueba de explosión.
- d) Siempre que el trabajador ingrese a realizar labores en un espacio confinado, deberá ser estrechamente vigilado por el responsable del área o por una persona capacitada para esta función, además debe utilizar un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario.

Cuando se cuente con un sistema de ventilación artificial, éste debe operarse bajo un programa de mantenimiento y supervisión de funcionamiento.

15.5. REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES.

En las áreas del centro de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen estas sustancias, las paredes, pisos, techos, instalaciones y cimentaciones deben ser de materiales resistentes al fuego.

Requisitos de seguridad e higiene para el:

- a) Manejo de sustancias inflamables:
 - 1. Se prohíbe el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.
 - 2. El trasvase de sustancias inflamables o combustibles debe realizarse con la ventilación o aislamiento del proceso suficiente para evitar la presencia de atmósferas explosivas.
- b) Transporte de sustancias inflamables.:
 - 1. Los sistemas de tuberías que conduzcan estas sustancias y que estén expuestos a que el tránsito normal de trabajadores o equipo los pueda dañar, deben contar con protección para evitar que sean dañados. Esta protección no debe impedir la revisión y el mantenimiento de dichos sistemas de tuberías.
 - 2. Cuando el transporte se realice en recipientes portátiles, éstos deberán estar cerrados.
- c) Almacenamiento de sustancias inflamables:
 - 1. Las áreas destinadas para este fin deben estar aisladas de cualquier fuente de calor o ignición.
 - 2. Los recipientes fijos donde se almacenen estas sustancias deben contar con dispositivos de relevo de presión y arrestador de flama.

15.6. REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL MANEJO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES O TÓXICAS.

El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate.

Cuando el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo se realice a través de un sistema de tuberías o recipientes portátiles, éstos deben estar cerrados para evitar que su contenido se derrame o fugue.

CAPITULO XVI: MANUAL DE PRIMEROS
AUXILIOS.



16.1. INTRODUCCIÓN A PRIMEROS AUXILIOS.

Son los cuidados o la ayuda inmediata, temporal y necesaria que se le brinda a una persona que ha sufrido un accidente, enfermedad o agudización de esta, hasta llegada de un médico o profesional paramédico que se encargara, solo en caso necesario, del traslado a un hospital tratando de mejorar o mantener las condiciones en las que se encuentra.

Al proporcionar los primeros auxilios se tienen que tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1- Comportarse tranquilo.
- 2- Manda a llamar a un médico o ambulancia.
- 3- Alejar a los curiosos.
- 4- Darle prioridad a las lesiones que pongan en peligro la vida.
- 5- Si esta consiente interrogarlo sobre las molestias que pueda tener.
- 6- Coloque al paciente en posición cómoda y manténgalo abrigado.
- 7- No levante a la persona a menos que se estrictamente necesario.
- 8- No le ponga alcohol en ninguna parte del cuerpo.
- 9- No darle líquidos.
- 10- Evite el pánico.
- 11- Inspire confianza.
- 12- Mucho sentido común
- 13- No haga más de lo que es necesario, hasta que llegue un profesional.

Hay que tomar en cuenta todo tipo de riesgos:

- Riesgos presentes: son los que ya existen en el lugar de urgencia.
- Riesgos potenciales: son aquellos que pueden suceder durante las acciones de atención y salvamiento de los lesionados.

Se deben de tomar los siguientes pasos:

- 1- Reconocimiento de la escena.
- 2- Reconocimiento primario de la víctima.
- 3- Activación del servicio médico de urgencia.
- 4- Reconocimiento secundario de la víctima.

16.1.1. PRIMER RESPONDIENTE.

El primer respondiente es la primera persona que decide participar en la atención de un lesionado. Puede o no ser un profesional de la salud, Es el encargado de evaluar la escena, comenzar la revisión del lesionado y activar al servicio médico de urgencias.

Las obligaciones del primer respondiente son:

- Tener el primer contacto con el lesionado.
- Pedir ayuda porque no siempre se puede trabajar adecuadamente solo.
- Realizar la evaluación primaria del paciente.
- Solicitar el apoyo de los cuerpos de emergencias adecuadamente.

- Liberar la vía aérea.
- En caso necesario iniciar RCP.
- Dar datos del paciente o atención a los servicios de emergencia al llegar.

Es muy importante la rapidez con la que el paciente reciba una atención adecuada. Ya que de esto la magnitud del daño y el pronóstico de supervivencia o secuelas.

16.2. EVALUACIÓN DE LA ESCENA, SEGURIDAD Y SITUACIÓN.

Para proporcionar una buena atención es fundamental el estar libres de riesgos para lo cual se toman diversas medidas para evaluar la escena donde ocurrió el accidente. Es la primera acción que se realiza y sirve para garantizar la integridad física.

Existen tres reglas de seguridad (SSS) para poder dar una buena atención a la persona que necesite de nuestra ayuda:

- Evaluación de escena.
- Checar la seguridad.
- Evaluar la situación.

Además, es importante:

- Contar con el equipo de protección personal como guantes, goggles, cubre bocas.
- La regla del yo: “primero yo, luego yo y siempre yo”, nunca olvidar que antes de prestar auxilio a un paciente, hay que evitar convertirse en víctima.
- Evitar la visión de túnel, que consiste en limitar el campo visual en un túnel de la escena, compromete la seguridad del primer respondiente ya que le pide identificar riesgos potenciales para la persona.

La evaluación de la escena se lleva a cabo con una vista panorámica total del lugar de abajo hasta arriba, de izquierda a derecha y de adelante a otras. Se observa que puede haber tirado, colgado, si hay líquidos con los que pueda resbalar, cables, vidrios, animales, etc. Oír el paso de vehículos voces de alarma, detonaciones, etc. OLER si hay gas, gasolina, fertilizantes, y demás sustancias potencialmente nocivas. En general aplicar todos los sentidos en búsqueda de peligros potenciales para el rescatador.

Una vez garantizada nuestra seguridad y evaluada la escena se evalúa la situación, es decir:

- ¿Cuál fue la situación preexistente?
- ¿Existen aún esas condiciones?
- ¿Cuántos heridos hay?
- ¿Cuántos no están heridos?
- ¿Cuál es la más grave?

Necesidades del accidente:

- Ambulancia.
- Bomberos.
- Protección civil.

- Vialidad.

Una vez descartados peligros potenciales, procede la aproximación al lesionado. Ésta se realiza acercándose de frente al campo visual de lesionado, primeramente, buscando respuesta verbal a través de llamar su atención hablándole o haciendo ruido. De no encontrarse respuesta, se debe procurar un acercamiento mayor, para evaluar más datos de inconciencia.

Para acercarse a la persona existe lo que se llama la posición de seguridad ésta consiste en colocarse cerca de la persona, apoyándose en 2 puntos, nos ubicamos a la altura del tronco de nuestro paciente, hincados con una pierna a altura de la cadera, la cual debe ir con la rodilla apoyada al piso, y la otra pierna, a la altura de las costillas, debe colocarse en flexión de cadera y rodilla, haciendo así un ángulo de 90° sin apoyarla en el piso. Ésta posición tanto nos protege y nos mantiene alertas para huir en caso necesario, permite además una aproximación a la persona que necesite de nuestra ayuda.

16.3. EVALUACIÓN DE LESIONADO.

16.3.1. EVALUACIÓN INMEDIATA O SIMULTANEA.

Es la evaluación en la que se determina en un lapso no mayor a 10 segundos el estado general del paciente, estado de conciencia, condición respiratoria y circulatoria



Figura 16.1. ejemplo de evaluación inmediata.

Una vez en tu posición de seguridad se toca al paciente en los hombros y se le agita levemente mientras se le pregunta como esta. Señor, señor, ¿se encuentra usted bien?

Se determina Estado de conciencia Ubicándolo con método ADVI:

- A: la persona se encuentra alerta, habla fluidamente, fija la mirada al explorador y está al pendiente de lo que sucede en torno suyo.
- D: la persona presenta respuesta solamente a la aplicación de algún estímulo doloroso, como presionar firmemente alguna saliente ósea como el esternón o las clavículas; pueden emplearse métodos de exploración menos lesivos como rozar levemente sus pestañas o dar golpecitos con el dedo en medio de las cejas, esto producirá un parpadeo involuntario, que se considera respuesta.

- V: la persona presenta respuesta verbal, aunque no está alerta puede responder coherentemente a las preguntas que se le realicen, y responde cuando se le llama.
- I: la persona no presenta ninguna de las respuestas anteriores, está Inconsciente

16.3.2. EVALUACIÓN PRIMARIA.

Es la evaluación inicial que nos ayuda a identificar cuáles son las lesiones o condiciones que pueden poner en peligro la vida del paciente. Debe ser rápida y eficaz. Y aplica para pacientes en quienes se ha demostrado la inconsciencia.

Para realizar esta evaluación se utiliza la nemotecnia **ABC**:

- A: “Airway” abrir vía aérea y control de cervicales.
- B: “breath” ventilación.
- C: “circulation” circulación y control de hemorragias.

A: Que la vía aérea este abierta y sin riesgo de obstrucción. Se abre la boca en busca de algo que pueda obstruir la vía aérea, en caso de haber algo a nuestro alcance lo retiramos haciendo un barrido de gancho con el dedo índice, en caso de no haber nada vamos a hacer la técnica de inclinación de cabeza.

B: Se evalúa que la ventilación esté presente o no. Se utiliza la nemotecnia:

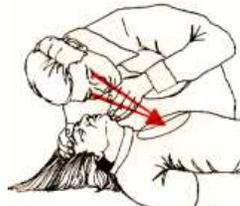
- Ver: el pecho del paciente (si sube y baja).
- Escuchar: la respiración.
- Sentir: el aire que sale por la boca o nariz.

Hay que determinar si respira por sí solo, con qué frecuencia y que tan profundas son las respiraciones.

C: Se determina la presencia de signos de circulación, como el pulso o la coloración de la piel, si está pálido, azulado; la temperatura corporal. Y revisar si presenta alguna hemorragia evidente.



A)



B)



C)

16.3.3. EVALUACIÓN SECUNDARIA.

Este reconocimiento se basa en tres pasos fundamentales:

- A) Interrogatorio.
- B) Cuantificación de sus signos vitales.
- C) Revisión de la víctima de la cabeza a los pies.

Se identifican las lesiones que por sí solas no ponen en peligro inminente la vida de nuestro paciente pero que sumadas unas a otras sí. Se buscan deformidades, hundimientos, asimetría, hemorragias, crepitaciones, etc.

Se realiza la evaluación palpando de la cabeza a los pies empezando por cabeza, cuello, tórax, abdomen, cadera, piernas, pies, brazos y columna vertebral.

16.4. SIGNOS VITALES.

Son las señales fisiológicas que indican la presencia de vida de una persona. Son datos que podemos recabar por nuestra cuenta con o sin ayuda de equipo. Los signos vitales son:

- Frecuencia respiratoria: número de respiraciones por minuto.
- Frecuencia Cardíaca: número de latidos del corazón por minuto.
- Pulso: reflejo del latido cardiaco en la zona distal del cuerpo.
- Tensión Arterial: la fuerza con la que el corazón late.
- Temperatura corporal del paciente.
- Llenado capilar.
- Reflejo pupilar

a) Frecuencia respiratoria:

al igual que en la evaluación primaria se toma usando la nemotecnia VES (ver, oír, sentir) contando cuantas ventilaciones da por minuto la persona. Este es el único signo vital que uno mismo puede controlar por lo que es importante no decirle al paciente que se va a valorar para que no altere su patrón ventilatorio.

EDAD.	FR/MIN
0-1	20-35
1-5	20-30
6-12	20-30
13-18	12-20
19-40	12-20
41-60	10-20
60 O MAS	10-20

b) Frecuencia cardiaca:

se toma con un estetoscopio (o colocando el oído sobre el punto citado) el cual se coloca a la altura del quinto espacio intercostal en la línea media clavicular, es decir, a la altura del pezón izquierdo inclinándolo un poco hacia la izquierda, al igual que la frecuencia respiratoria se cuenta cuantas veces late el corazón en un minuto.

EDAD.	FC/MIN
0-1	80-140
1-5	90-110
6-12	80-110
13-18	70-90
19-40	60-80
41-60	60-80
60 O MAS	50-70

c) Pulso:

este signo indica que está llegando la sangre a todas las zonas del cuerpo. Debemos contabilizar cuantas pulsaciones hay en un minuto y detectar si es débil o fuerte. Existen diferentes zonas para tomar el pulso.

EDAD.	FC/MIN
0-1	80-140
1-5	90-110
6-12	80-110
13-18	70-90
19-40	60-80
41-60	60-80
60 O MAS	50-70

Recomendaciones para tomar el pulso:

- Palpe la arteria con sus dedos índice, medio y anular. No palpe con su dedo pulgar, porque el pulso de este dedo es más perceptible y confunde con el suyo.
- No ejerza presión excesiva, porque no se percibe adecuadamente.
- Control el pulso en un minuto en un reloj de segundero.
- Registre las cifras para verificar los cambios.

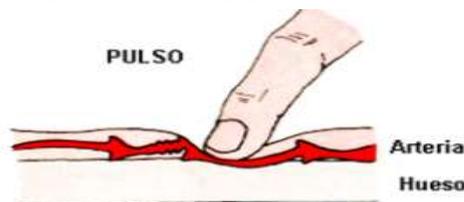


Figura 16.2. Forma para tomar el pulso.

La evaluación de estos tres signos puede abreviarse contando los latidos, pulsaciones o respiraciones en 20 o 30 segundos y multiplicándolo por 3 o 2 respectivamente, obteniendo así el total de latidos, pulsaciones o respiraciones por minuto, para darnos una idea general del patrón cardiaco, circulatorio o respiratorio. Pero sólo en caso de extrema urgencia donde no se disponga de tiempo sugerido.

- Pulso carótida:

Se coloca el dedo índice y medio en el mentón, se sigue en línea recta hacia el cartílago cricoides (manzana de Adán) y se recorre lateralmente 2cm aproximadamente haciendo cierta presión.

Se debe evitar estar estimulando el cuello debido a que en esta zona pasa un nervio el cual al estimularse provoca que los signos vitales de nuestro paciente empiecen decrementos. Pulso radial: se descubre la muñeca, con el dedo índice y medio se sigue la línea del dedo pulgar hasta la muñeca y se ejerce presión hacia el hueso.



Figura 16.3. Pulso de la carótida.

- Pulso radial:

Se descubre la muñeca, con el dedo índice y medio se sigue la línea del dedo pulgar hasta la muñeca y se ejerce presión hacia el hueso.



Figura 16.4. Pulso radial.

d) Tensión arterial:

se coloca el baumanómetro en el brazo con la flecha o las mangueras en la zona de la arteria (el doblar del codo), se cierra, pero no se aprieta al brazo, se busca el pulso de la arteria que pasa en esa zona y ahí se coloca la campana del estetoscopio; con la perilla se hace subir la

aguja del baumanómetro hasta los 160mmHg o dependiendo de la presión que maneje normalmente nuestro paciente, después se abre la perilla lentamente para poder escuchar en donde se empieza a oír el latido cardiaco y donde se deja de escuchar. El primer ruido y el último que escuchemos nos indicarán cuál la tensión arterial.



Figura 16.5. Toma de pulso arterial.

EDAD.	FC/MIN
0-1	80-140
1-5	90-110
6-12	80-110
13-18	70-90
19-40	60-80
41-60	60-80
60 O MAS	50-70

e) Temperatura corporal:

se toma por medio de un termómetro ya sea debajo del brazo o debajo de la lengua. También a grandes rasgos se puede saber la temperatura corporal palpando la piel de la persona ya que esta se puede sentir muy caliente o fría.

EDAD.	T °C
0-1	38°C
1-5	37.5°C
6-12	37°C
13-18	37°C
19-40	37°C
41-60	37°C
60 O MAS	37°C

f) Reflejos:

Es la respuesta que da el organismo a los estímulos externos. Los reflejos frecuentemente evaluados son:

- 1- Reflejo palpebral (localizado en los párpados).
- 2- Reflejo pupilar (Localizado en la pupila).
- 3- Reflejo de plantar (Localizado en la planta de los pies).
- 4- Llenado capilar (localizado en la punta de los pies)

Reflejo pupilar: si posee una linterna pequeña, alumbre con el haz de luz el ojo y observe como la pupila se contrae. Si no posee el elemento productor de luz, abra intempestivamente el párpado superior y observe la misma reacción, o con la mano cubra el ojo y quite repentinamente para ver la contracción de la pupila.

EDAD.	RF/SG
0-1	1 seg
1-5	3 seg
6-12	3 seg
13-18	3 seg
19-40	3 seg
41-60	3 seg
60 O MAS	3 seg

Al revisar las pupilas, y determinar si son funcionalmente normales se utiliza la nemotecnia:

- Pupilas
- Iguales
- Redondas
- Reactivas a la
- Luz

Existen diferentes tipos de pupilas:

- A) Normorefléxicas: que responden al estímulo de la luz.
- B) Arrefléxicas: que no responden al estímulo de la luz.
- C) Mióticas: cuando están contraídas.
- D) Midriáticas: dilatadas.
- E) Isocóricas: son del mismo tamaño.
- F) Anisocóricas: cuando son de diferente tamaño.

16.5. OBSTRUCCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.

Existen diferentes situaciones de riesgo (para presentarla) como son la ingesta de comida u objetos extraños, así como la bronca aspiración (que el paciente respire secreciones como la sangre o el vómito), enfermedades crónicas, la anafilaxia (alergias) o procesos inflamatorios. Todas estas situaciones pueden cerrar de manera total o parcial la vía aérea impidiendo el paso adecuado del aire. Causando un paro respiratorio. Sin embargo, sólo la obstrucción de vía aérea superior (garganta o laringe, y tráquea) por objetos sólidos como los alimentos o cuerpos extraños, puede resolverse por la maniobra Heimlich. Mientras que en el caso de que sea la vía aérea inferior (bronquios de pequeños y gran calibre) por enfermedades crónicas, bronca aspiración, anafilaxia, requieren atención médica especializada en el hospital.

El paro respiratorio es la interrupción repentina de la respiración la cual puede producir en pocos minutos el paro cardiaco debido a la relación que se tiene entre los dos sistemas. Una persona que no reciba oxígeno de entre 4 a 6 min. Tendrá daño neurológico.

Las causas más comunes del paro respiratorio por obstrucción de la vía aérea son la presencia de cuerpos extraños o la anafilaxia (reacciones alérgicas agudas en donde la tráquea y/o la garganta se inflaman y cierran) además de la caída de la lengua (principal causa de muerte).

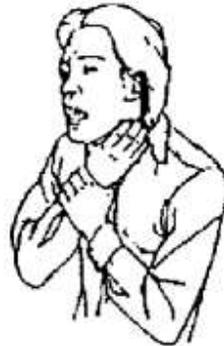


Figura 16.6. Obstrucción de la vía respiratoria.

a) Obstrucción incompleta o parcial:

El cuerpo extraño no tapa toda la entrada de aire, por lo que se pone en funcionamiento el mecanismo de defensa y la persona empieza a toser.

Actuación:

- Dejarlo toser (los mecanismos de defensa funcionaran).
- Observar que siga tosiendo o que se expulse el cuerpo extraño.
- No golpear nunca la espalda, ya que se podría producir la obstrucción completa o introducirse más al cuerpo extraño.

b) Obstrucción completa o total:

En este caso la persona no tose, ni habla. Esto indica que no entra ni sale aire, pues las cuerdas vocales se mueven gracias a la vibración que produce el aire al respirar. Generalmente el accidentado se lleva las manos al cuello y no puede explicar lo que le pasa, emitiendo sonidos afónicos. Presenta gran excitación, pues es consciente de que no respira: tiene la sensación de muerte inminente.

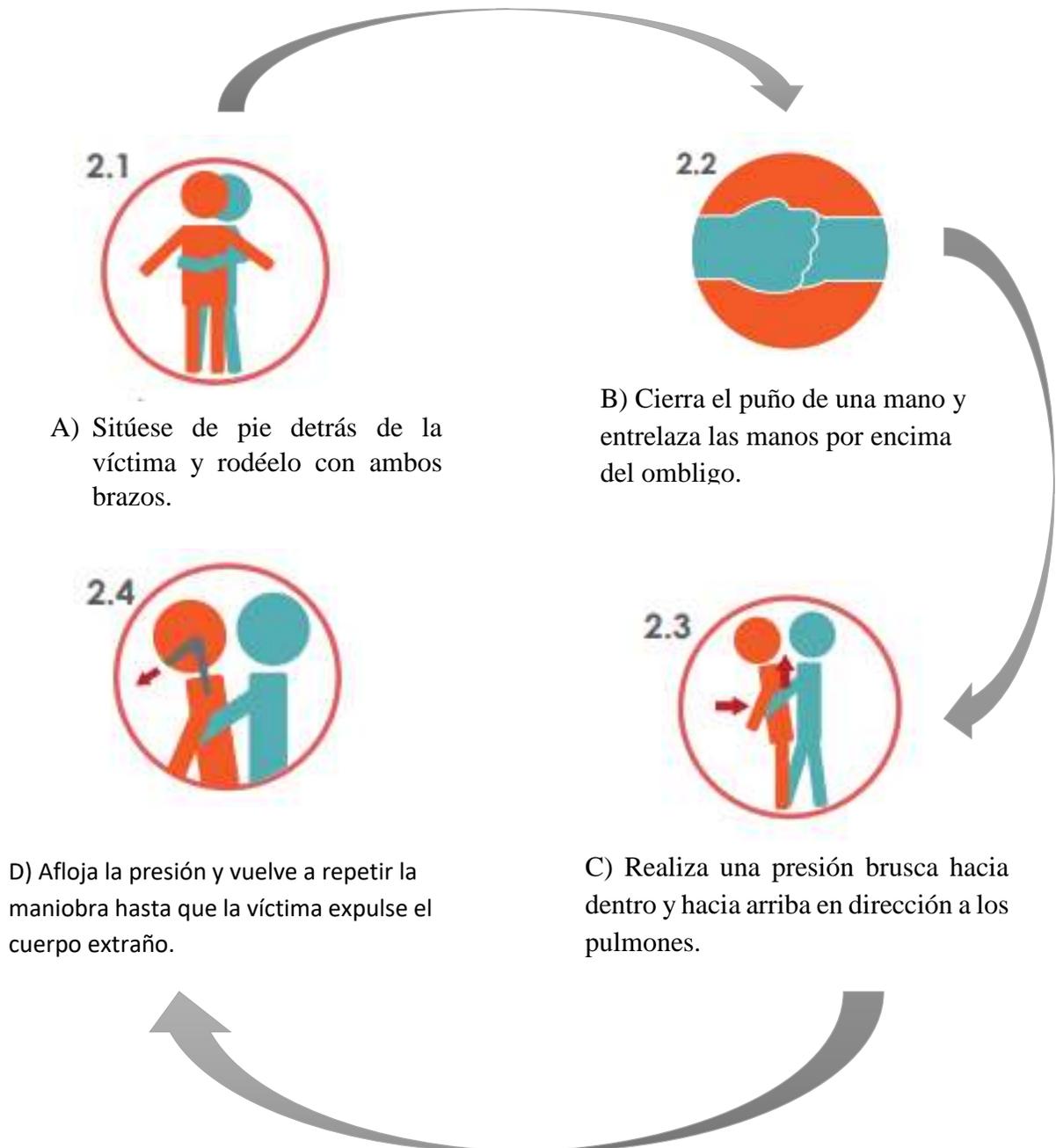
El objetivo de la maniobra de Heimlich es empujar el cuerpo extraño hacia la tráquea y, por ende, hacia la salida mediante la expulsión del aire que llena los pulmones. Esto se consigue efectuando una presión en la boca del estómago (abdomen) hacia adentro y hacia arriba para desplazar el diafragma (músculo que separa el tórax del abdomen y que tiene funciones respiratorias) que a su vez comprimirá los pulmones, aumentando la presión del aire contenido en las vías respiratorias (tos artificial).

Actuación:

- Realizar la maniobra Heimlich.

16.5.1. MANIOBRA HEIMLICH.

La maniobra de Heimlich es un procedimiento de primeros auxilios usado cuando una persona se está ahogando. Si está solo y se está ahogando, puede tratar de desplazar el objeto en su garganta o laringe realizando la maniobra de Heimlich usted mismo.



16.5.2. MANIOBRA DE DESOBSTRUCCIÓN DE LA VIA AEREA.

Para poder aplicar esta maniobra la vía aérea debe estar obstruida totalmente, en su porción superior. En caso de escuchar que la persona puede toser o emitir algún silbido o habla con dificultad lo único que se hace es calmar a la persona e insistirle que siga tosiendo.

Si la persona se lleva las manos al cuello y no emite ningún sonido, usted debe colocarse en la parte posterior de la persona colocando una de sus piernas entre las del paciente para evitar que se pueda caer y lastimar en caso de que caiga inconsciente. Se rodea a la persona por debajo de las axilas con nuestros brazos, se busca el ombligo y la punta del esternón y en medio de esos dos puntos que en personas delgadas queda aproximadamente a 2 dedos arriba del ombligo, se coloca nuestra mano en forma de puño y la otra apoyando a la primera para realizar las compresiones en forma de J que sean necesarias para que la persona expulse el objeto extraño.

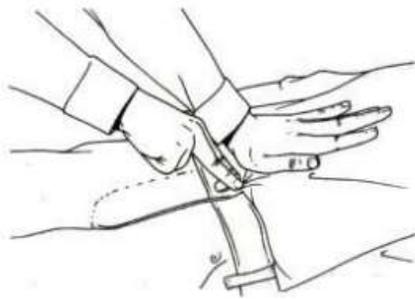
Este movimiento está imitando el movimiento que tiene el cuerpo cuando tosemos empujando los pulmones para que el aire que tienen dentro empuje el objeto extraño.



Figura 16.7. Ejemplo maniobres de desobstrucción.

15.5.3. MANIOBRA DE DESOBSTRUCCION DE VIAS RESPIRATORIAS EN PACIENTE INCONCIENTE.

Nos colocamos en cunclillas sobre la cadera de la persona acostada boca arriba, ubicamos el punto de compresión antes descrito, colocamos en él el talón de una mano con los dedos extendidos, mientras que con la otra mano, abrazamos la primera, y damos 5 compresiones abdominales hacia arriba y adentro del Tórax, al término de las cuales, debemos levantarnos y dirigirnos hacia el rostro del paciente, abrimos su boca y exploramos en búsqueda del objeto que obstruía la vía aérea.



1ª Ubicar punto de compresión.



2ª Dar 5 Compresiones Abdominales.



3ª Maniobra de gancho.

En caso de encontrarlo procedemos a retirarlo atrapándolo con un dedo en forma de gancho, de lo contrario, repetimos dos insuflaciones, con reposición en caso de que no pase el aire, para descartar o confirmar la persistencia de la obstrucción; en caso afirmativo, se repite el procedimiento. Pero si ya pasa libremente el aire a la vía aérea, realizamos un VES, buscando los signos vitales y así determinar si se encuentra en paro respiratorio o cardiaco. De no existir tal situación, se coloca en posición de recuperación.

16.5.4. TÉCNICAS PARA ABRIR VÍAS AÉREAS.

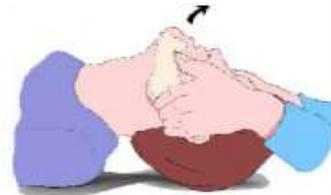
Existen tres técnicas que nos pueden mantener la vía aérea permeable en caso de inconciencia, es importante que durante todo el tratamiento que le demos al paciente y hasta que los servicios de emergencia lleguen, siempre debe estar abierta la vía aérea.

- 1- **Inclinación de cabeza:** una mano se coloca en la frente del paciente en forma de garra empujándola hacia abajo y la otra con dos dedos en la barbilla empujándola hacia arriba. (contraindicaba en casos de trauma).

- 2- Tracción mandibular: se coloca el dedo anular y medio a la altura de la mandíbula del paciente y esta se empuja hacia al frente para abrir la vía aérea. (No se recomienda para la población civil).
- 3- Elevación del mentón: se coloca el dedo pulgar en la parte superior de la barbilla y los demás dedos en la parte inferior para “pellizcarla” y elevarla. (No se recomienda para la población civil).



1)



2)

16.6. RESPIRACIÓN DE SALVAMIENTO.

Se aplica en caso de demostrarse la ausencia de respiración con vía aérea desobstruida. (paro respiratorio). Tiene como finalidad restablecer el patrón respiratorio normal, a través de la estimulación del cerebro por la expansión y reducción del tórax. Esto se logra insuflando aire a la cavidad torácica al ritmo que habitualmente respiraría un adulto promedio.

Se realiza una insuflación con la técnica descrita cada 5 segundos, 12 veces, para completar así un minuto. Una manera adecuada de llevar el ritmo es contar:

1,2,3,1 (éste número indica la insuflación que se está aplicando), INSUFLO

1,2,3,2, insuflo

1,2,3,3, insuflo

1,2,3,12, insuflo

Al término de éste primer minuto se debe realizar VES, tenemos varias opciones:

- a) ventila (respira) y tiene pulsoPosición de recuperación, le hemos salvado
- b) NO ventila (respira) y tiene pulso...Repetir ciclo de respiración de Salvamento.
- c) NO ventila (respira) ni tiene pulso...Ha evolucionado a paro cardiorrespiratorio, debemos iniciar RCP.



Figura 16.8. Ejemplo de respiración de salvamiento.

16.7. REANIMACIÓN CARDIO PULMONAR (RCP).

El paro cardiorrespiratorio es la interrupción repentina y simultánea de la respiración y el funcionamiento del corazón, debido a la relación que existe entre el sistema respiratorio y circulatorio. Puede producirse el paro respiratorio y el corazón seguir funcionando, pero en pocos minutos sobreviene el paro cardíaco, cuando no se presta el primer auxilio inmediatamente. Cuando el corazón no funciona normalmente la sangre no circula, se disminuye el suministro de oxígeno a todas las células del cuerpo, provocando un daño en los demás tejidos conforme pasa el tiempo.

Las causas más comunes del paro cardiorrespiratorio son:

- Ataque cardíaco.
- Hipotermia profunda.
- Shock.
- Traumatismo cráneo encefálico.
- Hemorragias severas.
- Deshidratación.
- Paro respiratorio.

Si se encuentra una persona inconsciente y al realizar la evaluación primaria (ABC) se encuentra que no tiene pulso y que no respira pero que la vía aérea está permeable (entra el aire) se realiza la técnica de RCP la cual es una combinación de respiraciones y compresiones torácicas que dan un masaje cardíaco externo.

Se debe verificar durante 10 segundos si el paciente respira y tiene pulso.

Si no tiene localizado el reborde costal siguiendo hasta encontrar la punta inferior del esternón. Una vez localizado se colocan dos dedos hacia arriba y posteriormente se coloca los dedos levantados y la otra mano abrazándola. Las compresiones deben ser con los brazos rectos y en perpendicular al cuerpo del paciente.

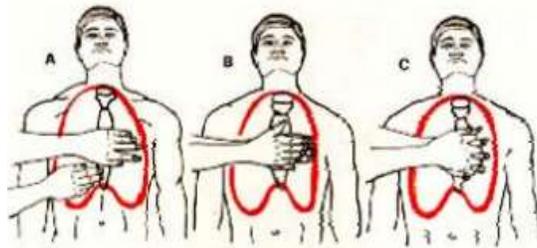


Figura 16.9. Compresiones de pecho.

Adultos: Se realizan 30 compresiones torácicas por 2 ventilaciones por minuto hasta que aparecen signos de circulación.



Figura 16.10. Ejemplo de RCP.

Siempre que se den maniobras ya sea de desobstrucción, respiración de salvamento o de RCP es importante decir lo que vamos encontrando en el paciente y lo que estamos realizando en voz alta para que si hay alguien que sepa de primeros auxilios que nos escucha, nos pueda ayudar.

Posición de recuperación: Una vez recuperado el pulso, la respiración y liberada la vía aérea, la persona afectada debe ser colocada en posición de recuperación la cual consiste en colocar a la persona de lado con una pierna flexionada para que no se regrese.



Figura 16.11. Posición de recuperación.

Las maniobras de RCP se deja de aplicar cuando:

- Hospital o llega la ayuda.
- Exhausto.
- Life (regresa la vida).
- Paramédicos alguien más capacitados nos dice que dejemos de lado.

16.8. HERIDAS Y HEMORRAGIAS.

16.8.1. HERIDAS.

Las heridas en tejidos blandos son los problemas más comunes en la atención de primeros auxilios, estas lesiones pueden causar un grave daño, incapacidad o muerte. Una herida es toda aquella lesión producida por algún agente externo o interno que involucra el tejido blando, estas se pueden dividir en:

- Heridas abiertas: en las cuales se observa la separación de los tejidos. Blandos.
- Heridas cerradas: en las cuales no se observa la separación de los tejidos, la hemorragia se acumula de la piel, en cavidad o en vísceras.

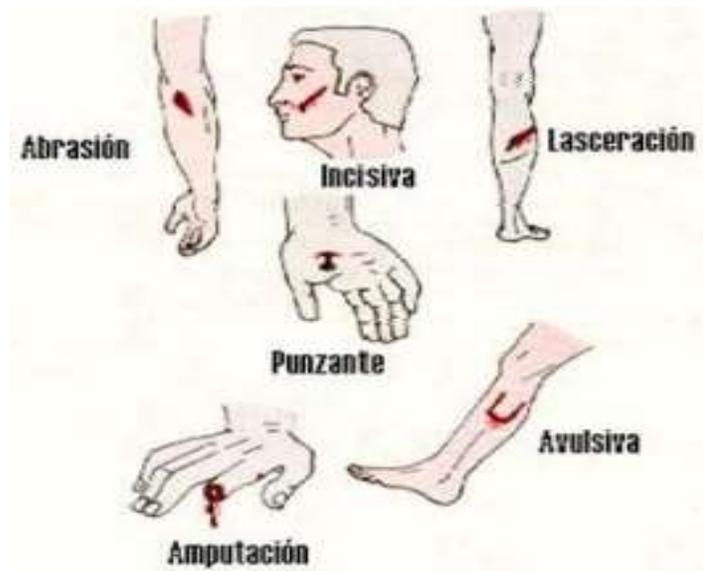


Figura 16.12. Tipos de heridas.

Entre las heridas abiertas tenemos:

- Heridas cortantes: producidas por objetos afilados como latas, vidrios, cuchillos, etc.
- Heridas punzantes: Son producidas por objetos puntiagudos como clavos, agujas, picahielos etc.
- Heridas punzocortantes: son producidas por objetos puntiagudos y afilados como tijeras, puñales, cuchillos o un hueso fracturado.
- Laceraciones: Son heridas de bordes irregulares que no se confronta.
- Abrasiones: son las heridas ocasionadas por la fricción con superficies rugosas, es lo que comúnmente se conoce como raspones.
- Avulsiones: Son aquellas donde se separa y se rasga el tejido del cuerpo sin desprenderse completamente de la parte afectada.
- Amputaciones: es la separación traumática o patológica de una extremidad y puede ser total, parcial o en dedos de aguante.

Tratamiento de heridas:

- 1- Quitar todos los objetos que compriman o contaminen la herida, como las ropas, pulseras anillos, etc.
- 2- Lavarse las manos de forma concienzuda con agua y jabón.
- 3- Utilizar guantes de látex, para evitar el contagio de alguna enfermedad, así como contaminar la herida.
- 4- Se limpia con gasas y solución salina o agua potable quitando en exceso de sangre y la tierra que pueda tener. La manera de limpiar con las gasas es de adentro hacia afuera en círculos cada vez mayores, se voltea la gasa y se vuelve a hacer para evitar infectarla. Se repite el procedimiento, dos o tres veces más.
- 5- Se aplica yodo para evitar infecciones.
- 6- Se cubre la herida con una gasa o se aplica un vendaje compresivo, teniendo en cuenta que no comprima demasiado y actúe como torniquete.
- 7- Remitir al médico con valoración.

Recomendaciones:

- 1- No se debe aplicar ningún tipo de remedio casero debido a que pueden causar infecciones.
- 2- No se deben de aplicar medicamentos ni antibióticos debido a que podemos causar una reacción alérgica.

16.8.2. HEMORRAGIAS.

La hemorragia es la salida de sangre de los conductos o vasos por los cuales circula, esta salida implica una pérdida gradual de sangre la cual debe controlada lo antes posible para que no se complique, Se dividen en diferentes tipos:

Por espacio al que se vierte la sangre.

- a) Hemorragias internas: Aquellas en las que la sangre se vierte hacia las cavidades internas del organismo.
- b) Hemorragias externas: En las cuales la sangre se vierte al exterior del cuerpo.



a) Hemorragia interna.



b) Hemorragia externa.

Por origen:

- Hemorragia arterial: Se caracteriza por la sangre de color rojo brillante y su salida a chorros rítmicos que coinciden con el latido del corazón y el pulso.
- Hemorragia venosa: Se caracteriza por el color rojo y la salida de sangre continua y uniforme.
- Hemorragia capilar: Solo compromete vasos capilares por lo cual es escasa y se puede controlar fácilmente, por lo general se forma un moretón (hematoma).



Figura 16.13. Hemorragias por origen.

Métodos de contención de hemorragias:

- 1- Presión directa: Realizarlo con un lienzo limpio colocándolo sobre la herida y hacer presión firme con la palma de mano.
- 2- Presión indirecta: Realizarla comprimiendo la arteria más cerca entre la herida y el corazón.
- 3- Elevación de la extremidad: Se debe elevar la extremidad que este sangrando, por encima del corazón.
- 4- Crioterapia: Consiste en la aplicación de lienzos fríos o hielo envuelto en la herida.

Tratamiento de hemorragias:

- 1- Localizar el lugar preciso de la salida de sangre y el tipo de hemorragia por lo cual se debe descubrir la zona.
- 2- Ejerza presión directa sobre la hemorragia durante 5-10 minutos con una compresa, si esta se llena de sangre no se debe de quitar si no colocar encima otra compresa para evitar deshacer el coagulo que empieza a formar.
- 3- Ejerza presión indirecta en una zona entre la herida y el corazón, por ejemplo, si el sangrado está en una mano, puede presionarse en el sitio de localización del pulso braquial esto para evitar el paso de sangre hacia la herida que condiciona la hemorragia evitando así que se pierda.
- 4- Eleve la parte afectada por arriba del nivel del nivel del corazón para que por gravedad vaya disminuyendo la hemorragia.
- 5- Coloque hielo en un trapo o bolsa limpia alrededor de la zona afectada para cohibir la hemorragia (crioterapia).

6- Aplique un vendaje compresivo moderado.



Figura 16.14. Tratamiento de hemorragias.

Torniquetes: Los torniquetes son un método efectivo para detener el sangrado de una extremidad. Sin embargo, está contraindicado para la mayoría de los casos, solamente en las amputaciones se utiliza esta técnica, ya que ellos interrumpen la circulación hacia el miembro afectado y solamente se llega a utilizar cuando otros métodos, tales como los vendajes de presión, hayan fracasado o se prevea que no funcionara.

16.8.3. PREPARACIÓN DE TORNIQUETE.

- 1- Se coloca una venda o lienzo ancho (no menor a 5 cm) a 4 dedos de la herida.
- 2- Se dan dos vueltas alrededor de la extremidad.
- 3- Se hace un nudo simple y se coloca una vara, lápiz etc., sobre el nudo y se realizan dos nudos más sobre el mismo.
- 4- Se gira lentamente hasta cohibir la hemorragia.
- 5- Se debe de soltar y volver a apretar cada 5 min.
- 6- Traslado inmediato de la persona al hospital.

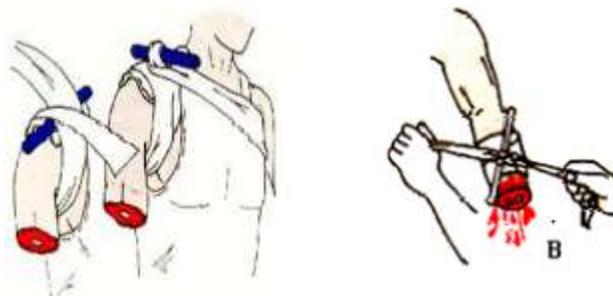


Figura 16.15. Ejemplo de aplicación de torniquete.

Si la hemorragia es interna o sospecha que la persona puede presentar una hemorragia debido a la lesión que tuvo, se debe trasladar lo más rápido posible.

En caso de objetos incrustados, éste no se debe retirar, debido a que se puede provocar una mayor lesión además de provocar una hemorragia mayor, el objeto se debe reducir lo más posible e inmovilizar en el lugar donde se encuentre, se ejerce presión indirecta y se traslada.

Si el objeto empalado se encuentra en el ojo se recomienda también vendar el otro ojo para evitar que se muevan los ojos y se lesione más.



Figura 16.16. Ejemplo de incrustación en el ojo.

16.9. ESTADO DE SHOCK.

Es el estado de deficiencia circulatoria generalizada en todos los tejidos del organismo.

Clasificación:

- 5- Shock hipovolémico: es causado por una pérdida importante de líquidos en el cuerpo.
- 6- Shock cardiogénico: Se produce como consecuencia del funcionamiento inadecuado del corazón.
- 7- Shock neurogenico: La provoca la pérdida del control del sistema nervioso cuando la medula espinal es lesionada en un accidente o enfermedad.
- 8- Shock anafiláctico: se produce cuando una persona tiene contacto con algo que es alérgico.
- 9- Shock séptico: Ocurre en caso de infecciones graves.

Signos y síntomas:

- 1- Frecuencia cardiaca elevada.
- 2- Respiración rápida y superficial.
- 3- Piel pálida, húmeda y fría.
- 4- Un sentimiento de angustia extrema.
- 5- Sed.
- 6- Alteración de la conciencia.
- 7- Pulso rápida y poco perceptible.
- 8- Sudoración fría y pegajosa.
- 9- Estremecimientos y temblores.
- 10- Tensión arterial baja.
- 11- Pupilas dilatadas en ojos apagados y sin brillo.

16.10. ESGUINCES Y LUXACIONES.

- 1- Esguince: es la separación momentánea de las superficies articulares provocando la lesión o ruptura total o parcial de los ligamentos importante, puede darse la separación de los bordes de la articulación en movimientos suaves.
- 2- Luxación: Es el desplazamiento persistente de una superficie articular fuera de la cavidad o espacio que le contiene, causando pérdida de contacto entre los huesos de la articulación, lo que se conoce como dislocación.

La propensión a un esguince o luxación es debida a la estructura de las articulaciones, así como a la condición de la persona, fuerza de los músculos y tendones que la rodean, Estas son producidas por movimientos rápidos en donde la articulación se fuerza demasiado en uno de sus movimientos normales o hace un movimiento normal.

Signos y síntomas de esguinces y luxaciones:

- 1- Rubor en la zona afectada.
- 2- Dolor intenso.
- 3- Tumoración o inflamación en la zona afectada.
- 4- Calor. La zona afectada se siente caliente.
- 5- Incapacidad funcional progresiva.
- 6- Hipersensibilidad en la zona.
- 7- En el caso de la luxación se encuentra la pérdida de la morfología y ausencia de salientes Óseas normales presencia de bordes óseos anormales.

Tratamiento:

- 1- Colocar en reposo la articulación afectada.
- 2- Enfriar la zona para controlar posibles hemorragias y disminuir la inflamación.
- 3- Inmovilizar el miembro afectado evitando que la zona cargue con peso.
- 4- Si es posible la elevación ligera de la parte afectada.
- 5- No aplicar masajes ni aplicar ungüentos o pomadas.

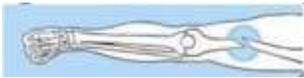
16.11. FRACTURAS.

Es la pérdida de la continuidad del tejido óseo, ya sea total o parcial. Causando por trauma directo, es decir, un golpe directo que rompe la zona donde se efectúa o por trauma indirecto en donde el hueso se fractura debido a las fuerzas que se transmiten a lo largo del mismo desde el punto de impacto o por torsión brusca. Al haber una fractura por lo general existe daño y lesión en los tejidos blandos circundantes.

Las fracturas son lesiones que por sí solas no comprometen la vida, pero que si no se cuidan de la manera adecuada pueden empeorar y pueden causar inclusive la muerte del paciente, si estas van acompañadas de hemorragias arteriales o si comprometen el sistema nervioso.

Se dividen en:

- a) Fracturas cerradas: en las cuales el hueso no sale por la piel.
- b) Fracturas abiertas: en donde el hueso sale y rompe la piel produciendo una herida abierta lo cual implica hemorragia visible.
- c) Fisura: es una fractura leve en donde el hueso sufre una fractura parcial sin que los bordes se separen totalmente.
- d) Fractura en rama verde: esta se da principalmente en niños debido a que sus huesos todavía no están calcificados completamente, el hueso no llega a romperse del todo



a)



b)



c)



d)

Los Signos y Síntomas son:

- 1- Rubor en la zona afectada.
- 2- Dolor intenso.
- 3- Tumorción o inflamación en la zona afectada.
- 4- Calor, la zona afectada se siente caliente.
- 5- Deformidad de la zona.
- 6- Crepitación de la zona afectada.
- 7- Pérdida de la funcionalidad.

Tratamiento:

- 1- No mover al paciente.
- 2- Si hay hemorragia controlar por presión indirecta y crioterapia además de cubrir la herida con una gasa, apósito o lienzo limpio.
- 3- No tratar de acomodar el hueso roto
- 4- Inmovilizar la fractura en la posición en que se encuentra para evitar mayor dolor y agravar la lesión.

16.12. VENDAJES.

Los vendajes son procedimientos hechos con tiras de lienzo u otros materiales, con el fin de envolver una extremidad u otras partes del cuerpo humano lesionadas. Se usan principalmente en heridas, hemorragias, fracturas, esguinces, luxaciones, sujeción de apósitos, entablillados y dar apoyo a articulaciones.

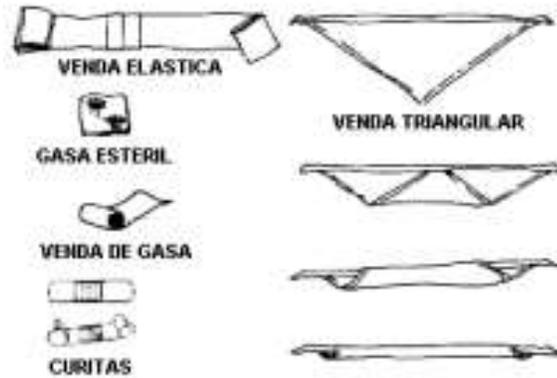


Figura 16.17. Tipos de vendas.

Reglas para realizar vendajes:

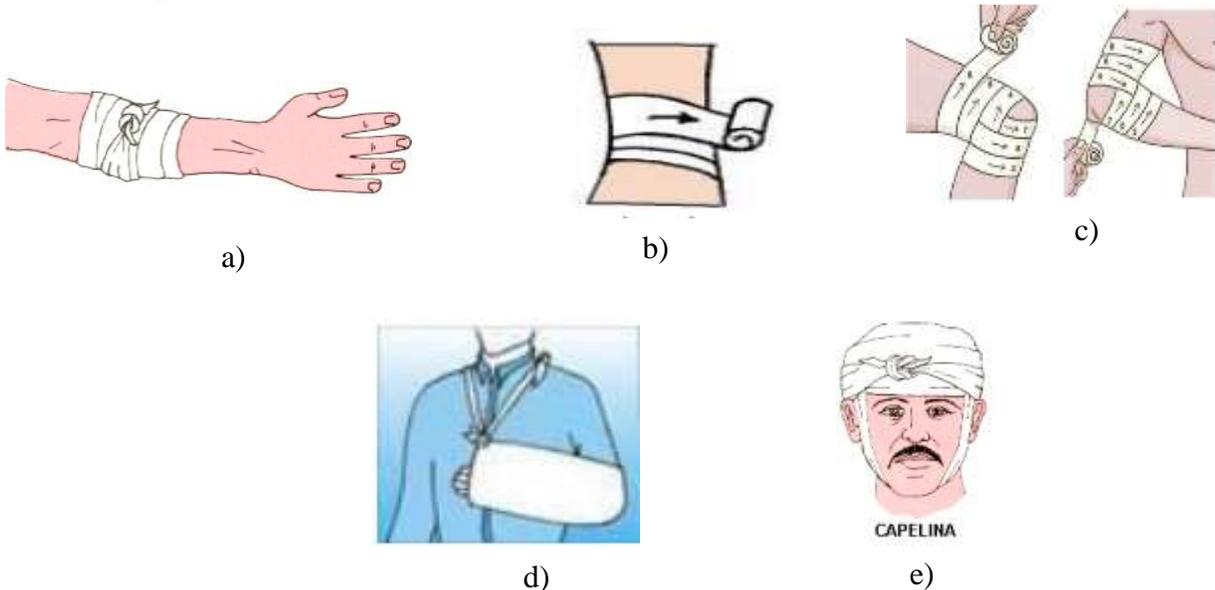
- 1- La venda se debe colocar con el rollo de la venda hacia fuera de la zona que vamos a vendar
- 2- Antes de empezar cualquier vendaje se deben de dar dos vueltas de seguridad para que no se corra.
- 3- Se debe iniciar de la parte distal o más alejada del corazón a la más cercana para evitar la acumulación de la sangre.
- 4- Cuando se va a vendar una articulación para darle soporte el vendaje se empieza de la parte proximal o más cercana al corazón a la más lejana para evitar que se corra.
- 5- Siempre que vayamos a inmovilizar una zona debido a alguna lesión se hace incluyendo las articulaciones cercanas para evitar más daño y darle soporte.
- 6- De ser posible evitar el vendar los dedos de pies y manos.

16.12.1. TIPOS DE VENDAJE.

- a) Vendaje circular o espiral: Se usa para fijar el extremo inicial y final de una inmovilización o para fijar un apósito o una férula, Se dan dos vueltas de seguridad y se sigue girando el vendaje en la misma dirección hacia la parte superior de la extremidad procurando que las vueltas queden del mismo tamaño
- b) Vendaje en espiga: Se utiliza para ejercer presión en un área determinada (controlar hemorragias). Se empieza como el vendaje circular, pero en vez de ir hacia arriba todo el tiempo, se va intercalando una vuelta hacia arriba y otra hacia abajo formando una serie de “equis” conforme va avanzando procurando que la línea que forman los cruces quede recta para ejercer presión sobre esa zona.
- c) Vendaje en ocho o tortuga: Se utiliza en las articulaciones (tobillo, rodilla, hombro, codo, muñeca), ya que permite tener una cierta movilidad. Se coloca la articulación ligeramente flexionada. Se dirige la venda de forma alternativa hacia arriba y después

hacia abajo, de forma que en la parte posterior la venda siempre pase y se cruce en el centro de la articulación. Dependiendo el movimiento que queremos evitar es la zona en donde se colocara el cruce de la venda.

- d) Cabestrillo: Se utiliza para sostener la mano, brazo o antebrazo en caso de heridas, quemaduras, fracturas, esguinces y luxaciones. Se dan dos vueltas de seguridad en el brazo afectado y se coloca la venda hacia la mano y luego hacia el cuello de tal manera que el cuello sea el que cargue el peso de la extremidad. Coloque el antebrazo de la víctima ligeramente oblicuo, es decir que la mano quede más alta que el codo.
- e) Vendaje para la cabeza o capellina: Se inicia efectuando dos vueltas circulares de seguridad en sentido horizontal alrededor de la cabeza. Después se dirige la venda por medio de dobleces que cubran toda la bóveda craneal, ya que se cubrió se dan dos vueltas horizontales para fijar todos los dobleces del vendaje (se realiza entre dos personas).



Para la inmovilización de alguna extremidad fracturada se pueden utilizar revistas, almohadas, cartón, maderas, férulas, otra parte del cuerpo como la pierna u otro dedo, etc. Siempre y cuando impida el movimiento de la extremidad afectada



Figura 16.18. Inmovilización de extremidad.

16.13. URGENCIAS AMBIENTALES.

Incluye un amplio rango de diferentes lesiones y condiciones divididas en dos principales categorías: calor y frío. Cada una de estas es a su vez dividida en condiciones localizadas (cutáneas) tales como quemaduras o lesiones producidas por frío, y condiciones sistémicas como hipertermia o hipotermia.

16.13.1. QUEMADURAS.

Una quemadura es el daño o destrucción de la piel o tejidos más profundos como el músculo y el hueso por calor o frío producido por agentes externos, ya sean físicos, químicos, eléctricos y/o cualquiera de sus combinaciones. Provoca una deshidratación súbita, potencialmente mortal. Los tipos de quemaduras se presentan de acuerdo al agente causal que lo produce.

Tipos de quemaduras:

- a) Físicos: Son agentes que se producen por contacto directo con una fuente de calor o por calor radiante.
 - 1- Calor seco (flama)
 - 2- Calor húmedo (vapor liquido).
 - 3- Solidos incandescentes.
 - 4- Fricción.
 - 5- Electricidad.
- b) Químicos: Se producen por contacto de los tejidos con determinadas sustancias químicas.
 - 1- Ácidos.
 - 2- Alcalis.
 - 3- Corrosivos.
- c) Radiactivos: Son debidas a la acción de las radiaciones ionizantes sobre los tejidos.
 - 1- Rayos X.
 - 2- Rayos ultravioletas.
 - 3- Rayos solares.

La severidad se determina de acuerdo a:

- Profundidad.
- Extensión.
- Región corporal.
- Lesión inhalatoria.

Se consideran quemaduras graves las que dificultan la respiración, las que cubren más de una parte del cuerpo o que se encuentran en cabeza, cuello, manos, pies o genitales. Las quemaduras profundas o las causadas por sustancias químicas, explosiones o electricidad.

Clasificación de las quemaduras.

- 1- Quemaduras 1er grado: Afectan la capa más superficial de la piel cuya curación es espontánea de 3 a 5 días y no produce secuelas. Generalmente es causada por una larga exposición al sol, a una fogata, etc. Los síntomas son enrojecimiento de la piel, piel seca, dolor intenso tipo ardor e inflamación moderada.
- 2- Quemaduras 2do grado: afecta la segunda capa de la piel provocando ampollas, ámpulas o flictenas, inflamación del área y color rosado o rojo brillante y dolor.
- 3- Quemaduras 3er grado: afecta toda la piel, músculos, tendones, nervios y hueso, se observa color blanco carbonizado, la piel pierde elasticidad no regeneran y no existe dolor debido a la destrucción de las terminaciones nerviosas. Este tipo de quemadura se produce por contacto prolongado con elementos calientes, cáusticos o por electricidad.

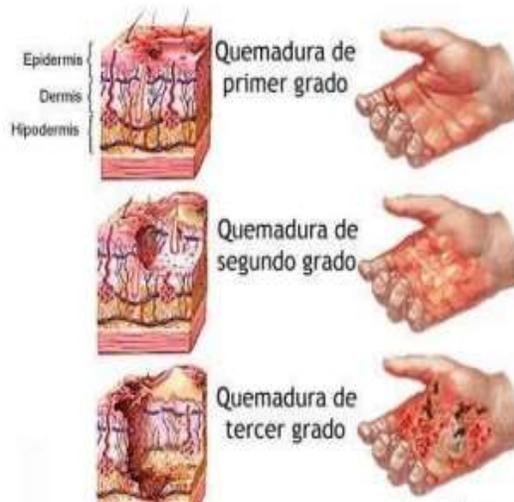


Figura 16.19. Clasificación de quemaduras.

Tratamiento general de urgencia:

- 1- Tranquilizar al lesionado.
- 2- Remover la ropa que no este pegada a la piel.
- 3- Colocar la parte lesionada bajo chorro de agua abundante para enfriar la quemadura.
- 4- Colocar al lesionado en posición cómoda, sin que la quemadura tenga contacto con algún objeto.
- 5- Retir cuidadosamente anillos, relojes, cinturones o prendas ajustadas.
- 6- Cubra el área lesionada con un apósito estéril o con un lienzo limpio, libre de pelusas y fijar con el vendaje.
- 7- Cubrir este apósito con un lienzo limpio y seco.
- 8- Inmovilizar las extremidades quemadas, evitando que se pegue la piel.
- 9- Dar tratamiento preventivo para estado de Shock.
- 10- Si la víctima está conciente darle de beber agua para reponer líquidos.

- 11- Aplicar R.C.P en caso de ser necesario.
- 12- Traslada a la victima al hospital inmediatamente.

Recomendaciones:

- 1- No retirar nada que haya quedado adherido a la quemadura.
- 2- No aplicar lociones, ungentos, ni grasa a una lesión.
- 3- No romper las ampollas.
- 4- No retirar la piel desprendida.
- 5- No tocar el área lesionada.
- 6- No juntar piel con piel.
- 7- No administrar bebidas alcohólicas.

Maniobras ante diferentes tipos de quemaduras.

- a) Quemaduras por la inhalación de vapores: Cuando hay inhalación de vapores generalmente se producen quemaduras de las vías respiratorias, por lo cual es indispensable valorar si la persona puede respirar por sí misma y si tiene pulso, en caso de que estuviera ausente iniciar RCP.
- b) Quemaduras por fuego: Si la persona se encuentra corriendo, deténgala, tiéndala en el suelo, apague el fuego de la víctima con alguna manta, agua o arena evitando el extintor debido a que es muy corrosivo y tóxico.
- c) Quemaduras por químicos: Se debe lavar con abundante agua corriente el área quemada (ojos, piel o mucosas) por un tiempo no menor a 30 minutos. (Advertencia: algunos químicos reaccionan con el agua, checar manuales especializados en el manejo de químicos).
- d) Quemaduras por electricidad: Las quemaduras eléctricas casi siempre son de tercer grado, con un sitio de entrada y uno o varios de salida, en donde se pueden apreciar áreas carbonizadas y de explosión, generalmente no sangran y son indoloras, las lesiones más importantes son internas.

Antes de atender a una persona con este tipo de quemaduras se debe:

- 1- Interrumpir el contacto con la corriente y/o cortar el fluido eléctrico Colocarse en una superficie seca de caucho o madera.
- 2- Retirar la fuente eléctrica con un objeto de madera NO tocar con las manos.
- 3- Valorar la respiración y pulso; si no están presentes, inicie Reanimación cardiopulmonar.
- 4- Trasladar lo más rápido posible a un Hospital.

Lesiones sistemáticas por calor.

- a) Calambre por calor:

Ocurre cuando se ejercita o se efectúan labores pesadas en un clima caliente sin una rehidratación apropiada. Existe dolor, rigidez muscular a la palpación y limitación funcional.

El tratamiento es:

- 1- Quitar al paciente del ambiente caliente.
- 2- Estirar suavemente el músculo.
- 3- Dar masaje para fomentar circulación
- 4- Administrar líquidos con electrolitos como las bebidas deportivas o Vida Suero Oral



Figura 16.20. Ejemplo de calambre por calor.

b) Agotamiento por calor:

Es consecuencia de la pérdida excesiva de líquidos y electrolitos con ausencia de reemplazo adecuado por exposición a altas temperaturas ambientales. Los signos característicos de este padecimiento son náuseas, ligero mareo, ansiedad, dolor de cabeza, piel roja, fría y sudorosa.

El tratamiento a seguir es:

- 1- Retirar al paciente a un lugar fresco.
- 2- Administración de líquidos (electrolitos).
- 3- Retirar exceso de ropa.
- 4- Valorar si requiere traslado.

Golpe de calor: Es la pérdida brusca de la capacidad corporal para controlar la disipación de calor interno el cual puede ser provocado por la exposición prolongada a temperaturas altas o por actividades físicas en las mismas condiciones. Los síntomas característicos son: piel roja y caliente, sudoración, ansiedad, cefalea, convulsiones, temperatura alta (arriba de 40°C)



Figura 16.21. golpe de calor.

El tratamiento a seguir es:

- 1- Enfriamiento del paciente por medio de compresas de agua tibia o fría.
- 2- Administrar líquidos vía oral.
- 3- Trasladar.

16.13.2. LESIONES CUTÁNEA POR FRIO.

Frostbite: Es la congelación de tejidos corporales como consecuencia a la exposición a temperaturas muy frías que se presentan sobre todo en áreas aisladas como manos, pies, cara y oídos.



Figura 16.22. Frostbite.

El tratamiento a seguir es:

- 1- Colocar al paciente en un ambiente caliente.
- 2- Colocar la parte corporal afectada sobre una
- 3- superficie caliente.
- 4- Calentar a temperatura corporal.
- 5- Si es profunda la lesión no se recomienda el recalentamiento
- 6- Evitar dar masajes

16.13.3. LESIONES SISTEMÁTICAS POR FRIO.

Hipotermia:

Es la condición en la cual la temperatura interna corporal disminuye por debajo de los 35°C, afecta a individuos sanos que no estando preparados para ello son expuestos a condiciones adversas, o puede desarrollarse secundariamente a la enfermedad o lesión preexistente del paciente.

La sobrevivencia del paciente depende de la edad, el tiempo de sumergimiento o exposición, que tanto baja la temperatura corporal, en caso de que sea por sumergimiento dependiendo de la agitación, limpieza y temperatura del cuerpo de agua, la pronta atención y aplicación de RCP en caso de ser necesario, lesiones o enfermedades asociadas, etc.

Las causas más comunes son:

- 1- Permanecer al aire libre durante el invierno sin protegerse.
- 2- Caer de una embarcación en aguas frías.
- 3- Usar ropas húmedas por mucho tiempo cuando hay viento o hace mucho frío.

- 4- Hacer esfuerzos agotadores o ingerir alimentos o bebidas en cantidades insuficientes en climas fríos, incluso en temperaturas por encima del punto de congelación.

Nota: Los síntomas suelen comenzar lentamente. A medida que la persona desarrolla hipotermia, sus habilidades para pensar y moverse a menudo se van perdiendo lentamente.

Tratamiento a seguir:

- 1- Prevenir la pérdida de calor, llevando a la persona a un lugar tibio y cubriendo con mantas calientes.
- 2- Evaluar si la persona puede respirar y tiene pulso, si no está presente iniciar RCP
- 3- Movilización cuidadosa del paciente. Retirar ropa mojada.
- 4- Suministrar líquidos dulces calientes vía oral Evitar el calentamiento y masaje de las extremidades.
- 5- No se debe suponer que una persona que se encuentra acostada e inmóvil en el frío está muerta, solo se puede saber que está muerta cuando esté a temperatura ambiente.
- 6- No se debe dar alcohol a la víctima.

16.14. PADECIMIENTOS MÉDICOS MAS COMUNES EN URGENCIAS.

16.14.1 CONVULSIONES Y EPILEPSIA.

Convulsiones: Una convulsión se da cuando el cerebro deja de funcionar normalmente a causa de una lesión, enfermedad, fiebre o infección, la actividad eléctrica del cerebro se vuelve irregular. Esto puede causar la pérdida del control del cuerpo ocasionando convulsiones. Las causas más frecuentes de una convulsión son la epilepsia y enfermedades como rabia y tétanos, lesiones en cabeza, intoxicaciones, fiebres altas, etc.

Una convulsión se caracteriza principalmente por contracciones musculares generalizadas en las extremidades y cara.

Tratamiento a seguir:

- 1- Retirar cualquier objeto que pueda lesionar al paciente.
- 2- No acercarse mientras esté convulsionando.
- 3- Colocar algún objeto suave, grande, acojinado, que no pueda pasar a la garganta, que sirva de mordedura para evitar caída de la lengua o amputación de ésta, antes de que empiece a convulsionar. No durante, ya que puede ser lesivo para el primer respondiente.
- 4- Ya que haya pasado aflojar la ropa y prevenir mordeduras.
- 5- No sujetarlo.
- 6- No tratar de abrir la boca en el momento de la convulsión.
- 7- Al término de una convulsión monitorear los signos vitales Prevenir la hipotermia
- 8- Colocar en posición de recuperación.
- 9- Trasladarlo al hospital



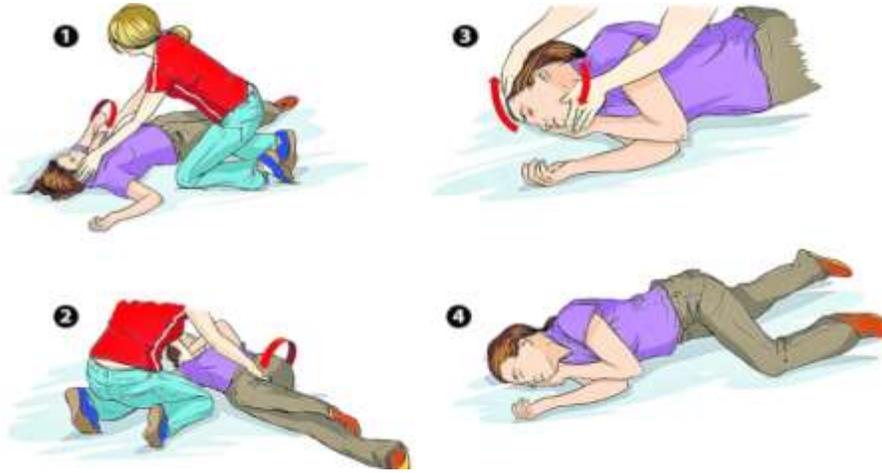
Figura 16.23. Ejemplo de tratamiento de convulsiones

La epilepsia: es una enfermedad crónica que se caracteriza por crisis repetidas, más o menos espaciadas en el tiempo, denominadas crisis epilépticas, debido a una descarga excesiva de las neuronas cerebrales.

Los síntomas de la epilepsia varían en función de los distintos tipos de enfermedades epilépticas que existen, desde una pequeña alteración de la sensibilidad en una zona del cuerpo o movimientos parecidos a tic nervioso, siendo la más importante la denominada crisis generalizada de gran mal o tónico clónicas, caracterizándose por:

- 1- Pérdida de conocimiento y caída al suelo, de forma brusca
- 2- Contracciones involuntarias de grandes grupos musculares, puede ser toda una extremidad, seguidas de relajación súbita y posteriormente nueva contracción, Todo esto en un ritmo incontrolado e imparable.
- 3- Muchos pacientes antes de la pérdida de conocimiento tienen sensaciones que les avisa lo que va a ocurrir, denominándose "aura", como puede ser la percepción subjetiva (sólo la persona las siente) de olores, colores o sonidos (olor a almendras, lucecitas, zumbidos, etc.)
- 4- Al finalizar los movimientos el enfermo entra en una especie de coma o estado estuporoso, despiertan sin recordar lo ocurrido, tienen fuertes dolores de cabeza y de todo el cuerpo, manifestando estar muy agotado.

Como actuar en casos de crisis epiléptica:



Nota: Ante una convulsión es importante colocar un objeto suave debajo de la cabeza del paciente y voltearlo suavemente hacia un lado.

Hipoglucemia: Se presenta cuando los niveles de azúcar en el organismo se encuentran por debajo de los valores normales (70-110 gr/dL) causada en general por no poder compensar el consumo excesivo de azúcar sin la restitución adecuada, o por la incapacidad de metabolizarla adecuadamente como en el caso de la Diabetes.

Algunas de las causas comunes son la falta de alimento, el embarazo en la etapa final, desnutrición severa, ingesta calórica reducida, exceso de producción de insulina, exceso de administración de insulina en ayunas, etc.

Los síntomas más frecuentes son: fatiga, dolor de cabeza, hambre, mareos, disminución del estado de conciencia, salivación y hasta la inconsciencia.

Su tratamiento es.

- 1- Medición de la glucosa en sangre por medio de una
- 2- muestra de sangre del dedo que se coloca en tiras
- 3- reactivas (dextrostix) o en el glucómetro
- 4- Identificar la causa por la cual es la baja de azúcar.
- 5- Administrar líquidos dulces.

6- Traslado al hospital.



Figura 16.24. Síntomas de hipoglucemia.

Asma: Es una enfermedad pulmonar caracterizada por episodios de contracción súbita y sostenida de los bronquios, se manifiesta principalmente por sibilancias pulmonares (silbidos) perceptibles a la respiración o espiración, de dimensión variable, se produce por la inflamación de las vías respiratorias ocasionando la dificultad para que entre el flujo de aire a los pulmones. Puede ser desencadenada por algún tipo de alergia a factores físicos o a medicamentos por actividades físicas prolongadas y por lo general comienza súbitamente.

Tratamiento general:

- 1- Tranquilizar a la persona.
- 2- Tener el broncodilatador a la mano y checar que este funcione disparándolo al aire.
- 3- Pedir a la persona que exhale.
- 4- Al momento que vaya a inhalar disparar la descarga del broncodilatador en la boca.
Se pueden dar hasta 3 disparos en un lapso de 2 horas y media.

Infarto agudo al miocardio y angina de pecho:

La angina es un tipo de dolor de pecho relacionado con el corazón que se presenta por el suministro insuficiente de sangre y oxígeno a este órgano. El dolor de la angina puede ser similar al que se presenta en un ataque cardíaco y se denomina angina estable cuando el dolor de pecho comienza a un nivel de actividad predecible (por ejemplo, subir una colina inclinada), suele ceder con el reposo en 5 minutos. Sin embargo, si el dolor se presenta de manera inesperada después de una actividad suave o sucede en momento de reposo, se denomina angina inestable. O dura más de 10 minutos sin ceder al reposo

Mientras que el infarto al miocardio es la muerte de tejido cardíaco provocada por una obstrucción coronaria.

Estos dos padecimientos se caracterizan por la angustia e inquietud, sudoración, palidez, náuseas, vomito, dolor opresivo en el pecho, frecuencia respiratoria elevada, el dolor se puede llegar a irradiar hacia el cuello, brazo izquierdo y abdomen.

La diferencia entre los dos padecimientos es que en el infarto agudo el dolor va en aumento mientras que en la angina de pecho con el reposo empieza a disminuir.

En los dos casos el tratamiento es:

- 1- Tranquilizar al paciente debido a que por lo general cualquier dolor en el pecho es relacionado con un infarto
- 2- Aplicar medicamento en caso de que no se lo haya tomado no es recomendado si se desconoce su manejo.
- 3- Trasladar al hospital
- 4- Monitorización de signos vitales

Hipertension arterial: Se considera hipertencion arterial cuando el valor es superior a 140/90 mmHg, causando problemas hemodinamicos como mala circulacion de pequeños vasos o roptura de los mismos la cual es propicia en personas mayores de 35 años de edad. Esto es debido a esfuerzos fisicos excesivos, problemas coronarios o falta de elasticidad en venas y arterias, los factores de riesgo son:

- 1- Edad mediana mayor.
- 2- El sobrepeso o la obesidad.
- 3- Diabetes Mellitus.
- 4- Herencia familiar de enfermedades cardio vascular.
- 5- Sexo masculino.
- 6- Estrés.
- 7- Tabaquismo.

La hipertension cursa durante su etapa inicial sin sintomas de manera silenciosa, afectando los organos vitales como el corazon, cerebro, riñones, ojos y arteria mientras que en una etapa tardia puede provocar:

- 1- Dolor de cabeza prolongado y respectivo.
- 2- Somnolencia, confucion y mereos.
- 3- Entumecimiento y hormigueo de manos y pies.
- 4- Sangrado nasal sin causa aparente.
- 5- Ojos inyectados (derrames oculares).
- 6- Piel rojiza.
- 7- Insomnio.

Habitualmente, los casos crónicos, no ameritan tratamiento de urgencia, salvo que la elevación de la tensión arterial produzca desmayos, dolor de cabeza intenso, visión borrosa, sensación de opresión en pecho, etc. Que son indicios del padecimiento conocido como Crisis

Hipertensiva, que, dependiendo la magnitud, pone en riesgo la vida y/o la función de órganos como los riñones, cerebro y corazón.

El tratamiento para la crisis hipertensiva es:

- 1- Calmar al paciente.
- 2- Colocarlo recostado con el tórax a 45°.
- 3- Aflojar la ropa.
- 4- Monitoreo de signos vitales.
- 5- Trasladar al hospital.

16.15. INTOXICACIONES Y ENVENENAMIENTOS.

Tóxico es la sustancia Sintética capaz de poner en riesgo la salud o provocar la muerte al entrar de manera accidental al cuerpo, mientras que, se considera veneno al tóxico Natural que puede ser producido por algunas plantas o animales.

La intoxicación es la reacción del organismo a la entrada de un tóxico el cual puede causar lesiones o inclusive la muerte dependiendo del tipo de tóxico, dosis asimiladas, concentración, vía de administración etc.

Según la vía de exposición se pueden dividir en:

- 1- Inhalados (por vía respiratoria)
- 2- Absorbidos (por vía dérmica)
- 3- Ingeridos (por vía digestiva)
- 4- Inyectados.

Dependiendo de la dosis y la vía de administración los signos y síntomas que puede presentar la persona son:

- 5- Irritación ocular.
- 6- Alteración del estado de conciencia o inconsciencia.
- 7- Falta de oxígeno.
- 8- Náusea, mareo y vómito.
- 9- Dolor de cabeza.
- 10- Convulsiones.
- 11- Coloración azulada de los labios o quemaduras en las comisuras de nariz y boca.
- 12- Indicio de algún piquete de insecto o animal.

El tratamiento a seguir es:

- 1- Alejar a la persona de la fuente de intoxicación en caso de ser inhalado.
- 2- En caso de ser absorbido, enjuagar la zona afectada con agua abundante.
- 3- Quitar ropa contaminada con guantes.
- 4- Revisar si la persona está consciente, respira y tiene pulso.
- 5- NO inducir el vómito.

6- Trasladar al paciente al hospital.

16.16. LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE DE LESIONADOS.

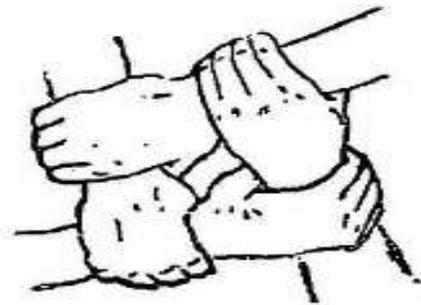
Son los movimientos o maniobras que se realizan para el trasladar a una persona del sitio del accidente a un lugar seguro, o a un servicio de urgencias o a un médico.

Tipos de transporte en general:

A) Mecanismos: Son objetivos como las camillas.

B) Manual ales: Las cuales son realizadas con las manos.

Transporte manual:



b) Silla a cuatro manos.



a) Silla a tres manos con respaldo.



d) Silla a tres manos con miembro inferior lesionado.



c) Levantamiento en línea.



e) Camilla humana.



f) Levantamiento en puente.

16.17. ELEMENTOS BÁSICOS DE UN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

Antisépticos (limpieza y desinfección):

- 1- Isodine (yodo).
- 2- Alcohol.
- 3- Jabón antibacterial.

Material de curación:

- 1- Algodón.
- 2- Gasas de 10x10 cm.
- 3- Guantes desechables.
- 4-
- 5- Apósitos,
- 6- Cinta adhesiva.
- 7- Micro poro.
- 8- Vendas.
- 9- Hisopos (aplicadores).
- 10- Abate lenguas.

Instrumental:

- 1- Tijeras.
- 2- Pinzas.
- 3- Lámpara sorda.
- 4- Baumanometro.
- 5- Estetoscopio.
- 6- Lancetas.
- 7- Guantes de látex

Medicamentos:

- 1- Sobre de vida suero oral.
- 2- Dextrostix.



Figura 16.25. Botequín de primeros auxilios.



CAPITULO XVII: DESCRIPCIÓN DE LAS
ACTIVIDADES REALIZADAS.

17.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividad.	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Planificación, estructuración y recopilación documental.																
Elaboración de las generalidades del proyecto y del marco teórico.																
Elaboración de manual de primeros auxilios																
Desarrollo de manuales de procedimientos de seguridad e higiene de labores realizadas en la planta-																
Inspección evaluativa de las condiciones de seguridad e higiene de la planta.																
Afinación de detalles finales.																
Entrega.																

17.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

1- Planificación, estructuración y recopilación documental:

Se realizó la planificación para el eventual desarrollo del proyecto en un periodo de dieciséis semanas, en el cual se realizó la recopilación documental o de información acerca de datos específicos de la planta “Ciudad del agua” además de información sobre los temas generales de seguridad e higiene en el trabajo abordando las Normas Oficiales Mexicanas de salud y seguridad en el trabajo, con los datos anteriormente recopilados se realizó la estructuración de las actividades y temas que se llevaron a cabo en el proyecto.

2- Generalidades y marco teórico del proyecto:

Con la información recopilada se realizó la parte de generalidades del proyecto y de la planta tomando como puntos los siguientes:

- Introducción.
- Descripción de la empresa u organización.
- Problemática a resolver.
- Objetivos (generales y específicos).
- Justificación.

De igual manera se realizó la fundamentación teórica del proyecto realizado en la planta “Ciudad del agua”.

3- Elaboración de manual de primeros auxilios

Se elaboró un manual de primeros auxilios que será ejecutado en las instalaciones de la planta “Ciudad del agua” en casos de accidentes o de emergencias de índole médico que pueden suscitar en el centro de trabajo, este cuenta con la medidas o parámetros de cuidados de emergencia, ayuda inmediata, temporal y necesaria, que se da a una persona en caso de sufrir un accidente, enfermedad, hasta la llegada de un médico o para médico.

4- Desarrollo de manuales de procedimientos de seguridad e higiene de labores realizadas en la planta:

En esta actividad del proyecto se desarrollaron manuales para el procedimiento de la seguridad e higiene en actividades o labores y de medidas de protección, que los trabajadores suelen realizar frecuentemente como son las siguientes:

- Colores y señales de seguridad e higiene.
- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo de equipos de protección personal.
- Plan de atención a emergencias.
- Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo,
- Mantenimiento eléctrico.
- Operaciones con herramientas manuales
- Operaciones de equipos a presión.
- Manejo de sustancias Químicas peligrosas.

5- Inspección evaluativa de las condiciones de seguridad e higiene de la planta:

Se procedió con una a realizar una evaluación del cumplimiento de las normativas de seguridad e higiene dentro de las áreas pertenecientes al centro trabajo en base a las Normas Oficiales Mexicanas de salud y seguridad en el trabajo, en las que se evaluaron las siguientes:

- NOM-001-STPS-2008 - Edificios, locales e instalaciones.
- NOM-002-STPS-2000 – Prevención, protección y combates contra incendios.
- NOM-004-STPS-1999 - Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria.
- NOM-005-STPS.1998 – Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- NOM-010-STPS-1999 – Contaminantes por sustancias químicas.
- NOM-011-STPS-2001 - Ruido-
- NOM-017-STPS-2008 - Equipos de protección personal.
- NOM-018-STPS-2000 – Identificación peligros y riesgos por sustancias química.
- NOM-019-STPS-2011 – Comisiones de seguridad e higiene.
- NOM-020-STPS-2011 - Recipientes sujetos a presión y caldera.
- NOM-021-STPS-1994 - Informes sobre riesgos de trabajo.
- NOM-025-STPS-2008 – Iluminación.
- NOM-026-STPS-2008 - Colores y señales de seguridad.
- NOM-027.STPS-2088 – Soldadura y corte.
- NOM-029-STPS-2005 - Mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- NOM-030-STPS-2009 - Servicios preventivos de seguridad y salud.

Cada evaluación se realizó a través de una inspección meticulosa por las áreas que conforman el centro de trabajo, como son:

- Área de obra de toma (PB0).
- Área de pretratamiento.
- Área de sedimentadores (A, B, C, D).
- Área de filtros.
- Área de cloración y almacén de gas cloro.
- Área de cárcamo de bombeo.
- Área de taller.
- Área de almacenamiento de Sulfato de Aluminio y Polímero.
- Área administrativa.
- Área de laboratorio.

6- Afinación de detalles finales:

Se desarrolló los detalles finales como son:

- Resumen.
- Agradecimientos.
- Conclusión.
- Anexos.
- Revisión y correcciones finales al proyecto.
- Otros detalles.

7- Entrega:

En esta actividad se realiza la entrega del proyecto funcional a la empresa y con eso se concluiría el proyecto.



CAPITULO XVIII: CONCLUSIÓN DEL
PROYECTO.

18.1. CONCLUSIONES.

Se finaliza el informe técnico de residencia satisfactoriamente, logrando en el periodo de enero-junio 2022 cumplir con lo determinado en los objetivos propuestos y logrados, esto desarrollando un plan de procesos de seguridad e higiene que se ejecutaran en las labores que son llevadas a cabo en la planta potabilizadora “Ciudad del agua”.

El manual de procesos de seguridad e higiene del trabajo para el factor de control de riesgos fue llevado a cabo con la finalidad de prevenir y minimizar los riesgos laborales que puedan afectar la integridad y bienestar de trabajadoras y tabajadores del centro de trabajo.

El uso adecuado de este manual conlleva grandes beneficios para la organización de medidas preventivas dentro del centro de trabajo, ya que la ausencia de un manual de seguridad e higiene puede producir desconocimiento de ciertos puntos importantes en actividades o procesos que son ejecutados por las trabajadoras y trabajadores en el centro de trabajo, como son:

- El uso adecuado de herramientas, equipos, maquinaria pesada, equipos de protección personal.
- El manejo, transporte y almacenamiento adecuado de sustancias químicas peligrosas.
- Elaboración eficiente de actividades de mantenimiento.
- Eficiencia en los procesos que se llevan a cabo dentro del centro de trabajo.
- Entre otros.

Por lo tanto, al ejecutarse los procesos de seguridad e higiene referidos en este documento, en base a las Normas Oficiales Mexicanas de salud y seguridad, se puede llegar a trabajar de una forma eficiente cada una de las actividades registradas en la planta.

La aplicación de este manual de seguridad e higiene, pretende capacitar e informar a los trabajadores para el cumplimiento de las rutinas de trabajo evitando y minimizando los posibles accidentes o riegos que se puedan generar dentro de la planta. No obstante, la higiene y seguridad en el trabajo debería ser uno de los puntos clave de cualquier organización.

Un manual de seguridad e higiene no solo nos ayuda a garantizar la calidad en el servicio, sino que proporciona un orden y organización dentro del centro de trabajo.

8.2. RECOMENDACIONES.

- Aplicar las indicaciones de procesos que se dictan en presente manual.
- Aplicar anualmente las capacitaciones requeridas para llevar a cabo las labores requeridas en las áreas de trabajo.
- Conformar a la comisión de salud y seguridad en el trabajo y la realización de un acta constitutiva.
- Conformar a las brigadas de salud y seguridad en el trabajo.
- Reanudar el mantenimiento a los extintores, además de realizar sus recargas anualmente.
- Instalar equipos de emergencia contra incendios en el área requeridas.
- Realizar anualmente recorridos de verificación.
- Hacer uso correcto de herramientas manuales, maquinaria pesadas y equipos a presión.
- Dar uso correcto a los equipos de protección personal.
- Laboral de manera correcta, ordenada y limpia dentro de las áreas del centro de trabajo.
- Seguir las recomendaciones de las señales de seguridad e higiene en el área de trabajo, además de colocar señales de seguridad e higiene apropiadas en el área que lo requieran o falten.

8.3. COMPETENCIAS DESARROLLADAS.

- Comprensión ordenada de un entorno o área laboral, además del dominio de los métodos de investigación requeridos en ámbito laboral.
- Capacidad de estructura y diseñar un documento académico y profesional, a través de la investigación de conocimientos a partir del tema tratado.
- Capacidad de contribuir aspectos generales del conocimiento a partir del tema principal, para colaborar con nuevos conocimientos respecto al tema abarcado.
- Desenvolverse en problemáticas que puedan a afectar el avance en un proyecto o trabajo específico, relacionado a un tema en particular o en una labor específica.
- Trabajar tanto de manera autónoma como en equipo para la resolución de problemas adyacentes a un proyecto o trabajo en particular.
- Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.
- Desarrollar la investigación cuidando todos sus aspectos éticos, tanto los específicamente académicos como aquellos que garantizan un servicio eficaz a la sociedad.

8.4. BIBLIOGRAFÍAS.

- Normas Oficiales Mexicanas de Salud y Seguridad en el trabajo.
- Saturnino Robles Gómez. (2012). Elaboración de un manual de seguridad e higiene en la planta purificadora de agua “ADU”. Tuxtla Gutiérrez Chiapas: Tecnológico Nacional de México, campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Héctor Pérez. (2015). Elaboración de un manual de seguridad e higiene en el trabajo en la planta purificadora de agua "LA PEÑA DE HOREB". Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Ing. Cédric Brousse. (desconocido). Manual básico de seguridad e higiene en plantas de tratamientos de aguas residuales. desconocido: Inter pro Frace, ingeniería del agua.
- Diana Carolina Ranero Díaz. (2019). Manual de operaciones para la seguridad e higiene en el laboratorio de control de calidad de agua potable, para la planta potabilizadora los pájaros. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Tecnológico Nacional de México, Campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Secretaria del Trabajo y prevención social. (2015). Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el trabajo, Guía para la evaluación del cumplimiento de la Normatividad de Seguridad y Salud en el trabajo. México: Secretaria del Trabajo y prevención social.
- Comisión Federal de Electricidad. (2015). Evaluación de la Normatividad de Seguridad y Salud en el trabajo, para el proceso de transmisión. México: Secretaria del Trabajo y Prevención Social.
- Manual de primeros auxilios, protección civil y bomberos.
- FYPASA Servicios y Dirección S.A.DE.C. V. (2013). Estudio de Higiene Industrial Agentes Físicos Ruido, Planta Potabilizadora "Ciudad del agua ". Tabasco: tecamb.
- Secretaria de gobernación. (2020). Título sexto, del trabajo y la prevención social, artículo 123. En Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos (16). México: Secretaria de gobernación.
- STPS. (2018). Auto gestión en seguridad y salud en el trabajo. 24 de abril del 2022, de Secretaria del trabajo y previsión social. Sitio web: <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>.
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (2015). Ley Federal del Trabajo. México: Secretaria de servicios parlamentarios.



ANEXO I: HOJA DE DATOS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE CLORO (GAS).

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

CLORO

Rótulo NFPA

Rótulos UN

Fecha Revisión: 21/03/2005

SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA				
Nombre del Producto:	CLORO			
Sinónimos:	Dicloro, Berolito, Cloro molecular.			
Fórmula:	Cl ₂			
Número interno:				
Número UN:	1017			
Clase UN:	2.3 5.1			
Compañía que desarrolló la Hoja de Seguridad:	Esta hoja de datos de seguridad es el producto de la recopilación de información de diferentes bases de datos desarrolladas por entidades internacionales relacionadas con el tema. La alimentación de la información fue realizada por el Consejo Colombiano de Seguridad, Carrera 20 No. 39 - 62. Teléfono (571) 2886355. Fax: (571) 2884367. Bogotá, D.C. - Colombia.			
Teléfonos de Emergencia:				
SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES				
COMPONENTES				
Componente	CAS	TWA	STEL	%
CLORO	7782-50-5	0.5 ppm (ACGIH 2004)	1 ppm (ACGIH 2004)	100
Uso:	Producción de químicos orgánicos e inorgánicos clorados, agente blanqueador para papel, textiles. Usado en la manufactura de pesticidas, refrigerantes, antideslizantes, plásticos, cauchos sintéticos, adhesivos. Usado en la purificación del agua, desinfección y procesamiento de alimentos.			
SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS				
VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:				
Apariencia: Gas de color amarillo cenizo. (peligro). Gas venenoso y material comburente. La sustancia puede absorberse a través del cuerpo por inhalación. Causa lagrimeo. La sustancia es corrosiva a ojos, piel y tracto respiratorio. La inhalación del gas causa edema pulmonar. La evaporación rápida del líquido puede provocar quemaduras en el área de contacto. La exposición por encima de los niveles de exposición ocupacional puede provocar la muerte. Los efectos pueden ser retardados. Puede ocasionar erosión en los dientes.				
EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:				
Inhalación:	Forma ácidos en el organismo. Sensación de quemadura, produce espasmos en los músculos de la laringe, lagrimeo excesivo, tos, náuseas dificultad respiratoria, dolor de cabeza y del tracto respiratorio, edema pulmonar. Los síntomas pueden ser retardados. La inhalación de concentraciones mayores de 1000 ppm causan la muerte.			
Ingestión:	No aplicable para el gas. Un chorro de líquido ocasiona sensación de quemadura. Puede ocasionar vómito posteriormente a la exposición.			
Piel:	Sensación de quemadura. Mezclado con agua produce quemadura ya que forma ácido clorhídrico el cual es corrosivo. Produce irritación, dolor y enrojecimiento.			
Ojos:	Un chorro de líquido produce quemadura por congelamiento. El gas: produce lagrimeo,			

Efectos crónicos: enrojecimiento, dolor, visión borrosa y quemaduras. Es corrosivo para los tejidos. Puede causar erosión de los dientes. Tiene efectos sobre los tejidos y pulmones, posible bronquitis crónica.

SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación: Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial (evitar el método boca a boca). Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo. Buscar atención médica.

Ingestión: Lavar la boca con agua. Si está consciente, suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.

Piel: Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Busque atención médica inmediatamente.

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

Nota para los médicos: Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C): N.A.

Temperatura de autoignición (°C): N.A.

Limites de inflamabilidad (%VV): N.A.

Peligros de incendio y/o explosión:

No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden producir incendio o explosión. Riesgo de incendio y explosión en contacto con sustancias combustibles, amoníaco y metales finamente divididos. Durante un incendio se pueden formar gases altamente tóxicos y corrosivos.

Medios de extinción:

En un incendio donde esté involucrado cloro no utilizar agua como medio de extinción (forma ácido clorhídrico el cual es tóxico y corrosivo). En los alrededores todos los agentes extintores son permitidos.

Productos de la combustión:

N.R.

Precauciones para evitar incendio y/o explosión:

Mantener alejado de materiales incompatibles. No exponer al calor ni en trabajos con soldadura. Mantener retirado de materiales incompatibles. Mantener adecuada ventilación.

Instrucciones para combatir el fuego:

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal, incluyendo protección respiratoria. Detener la fuga y retirar los contenedores si no hay riesgo. Manténgalos refrigerados con agua en forma de rocío siempre y cuando los contenedores estén herméticamente cerrados y por lo tanto no exista la posibilidad de contacto del agua con el producto. Debe realizarse desde una distancia segura.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Consultar a expertos. No usar agua. Dispersar los vapores con una buena ventilación. Detectar la fuga con un trapo impregnado con solución amoniacal, atado a un palo largo, acércalo al punto de sospecha, en caso afirmativo se forma un humo blanco. Detener la fuga si no hay riesgo. Puede conducir el gas que escapa a través de una manguera a una solución de soda cáustica o lechada de cal (25 lb o 10 lb por cada 10 galones de agua respectivamente). No sumergir el cilindro en la solución. Se requieren 1.25 lb de lechada de cal o de soda por cada libra de cloro. Colocar los cilindros

con la fuga hacia arriba para que escape el gas en lugar del líquido.

SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo:	Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente. Manipular los cilindros con mucho cuidado. No intentar alterar o reparar los cilindros o sus válvulas sin la debida protección respiratoria. No usar cerca de operaciones de soldadura, llamas o superficies calientes.
Almacenamiento:	Almacenar en cilindros de acero a presión en lugares ventilados a nivel del piso, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. La temperatura de almacenamiento no debe exceder los 51 °C. Rotular los recipientes adecuadamente. Proveer de amplias vías de acceso. Los cilindros deben estar separados de sustancias combustibles y agentes reductores. Separar los cilindros vacíos de los llenos. Mantener los cilindros retrados de la acción de la luz solar.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería:	Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de proceso. Debe disponerse de duchas y estaciones lavaojos.
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Protección de los ojos y rostro:	Gafas de seguridad para químicos.
Protección de piel:	Guantes resistentes, overol y botas.
Protección respiratoria:	Si la concentración en el ambiente es inferior a 25 ppm usar respirador con filtro químico.
Protección en caso de emergencia:	Equipo de respiración autónomo (SCBA) con máscara completa y ropa de protección total resistente a este tipo de material.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia, olor y estado físico:	Gas amarillo cenizo de olor picante e irritante.
Gravedad específica (Agua=1):	1.4 / 20°C 1.57 / -40°C
Punto de ebullición (°C):	-34.6
Punto de fusión (°C):	-105.5
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	2.50
Presión de vapor (mm Hg):	4785 / 20°C, 5830/25 °C.
Viscosidad (cp):	0.385 a 0°C, líquido
pH:	N.A.
Solubilidad:	Ligeramente soluble en agua fría (reacciona). Soluble en cloruros, alcoholes y alcális.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química:	Estable bajo condiciones normales. Altamente corrosivo en presencia de humedad.
Condiciones a evitar:	Materiales incompatibles, humedad, fuentes de ignición, exceso de calor.
Incompatibilidad con otros materiales:	Reacciona con alquil fosgenos, benceno, silicona, en general con compuestos orgánicos, compuestos de mercurio. No ponga en contacto con combustibles, alcoholes, acetileno, hidrógeno, amoníaco, hidrocarburos, éter, turpentina y metales finamente divididos (peligro de fuego y explosión). Ataca metales en presencia de agua, así como también plásticos, caucho y tejidos.
Productos de descomposición peligrosos:	Información no disponible.
Polimerización peligrosa:	Información no disponible.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Altamente tóxico por inhalación. El líquido puede causar quemaduras severas.
 LC50 (inhalación, ratas) = 293 ppm/1h.
 LC50 (inhalación, ratones) = 137 ppm/1h.
 Ensayos de inhalación: la exposición de gatos a 300 ppm por 1 hora causa severa irritación de los ojos, dificultad para respirar y puede causar la muerte. La muerte ocurre raramente en perros expuestos a concentraciones de cloro entre 280 - 650 ppm por 30 minutos. Ratas y ratones expuestos a 9 - 11 ppm de cloro por 6 horas/día por 1, 3 o 5 días sufrieron severos daños del tracto respiratorio. Conejos expuestos repetidamente a concentraciones entre 0.7 - 1.7 ppm por cerca de 9 meses experimentaron pérdida de peso y aumento de pausas respiratorias.
 Ensayos de contacto con los ojos: disuelto en agua e inyectado en los ojos de los conejos causan severa inflamación y daños a los ojos.
 Es considerado por ACGIH en el grupo A4 (no clasificable como carcinógeno humano).

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Puede ser peligroso para el medio ambiente, se debe tener especial cuidado con aves, mamíferos y organismos acuáticos. No es un potencial potencial para bioacumulación o bioconcentración. Peligroso para plantas y peces en muy bajas concentraciones, altera el pH del medio.
 LC50 (peces) = 0.07 - 0.44 mg/l (96 hrs).
 LC50 (Daphnia Magna) = 0.017 mg/l (48 hrs).
 TLM= 0.08 ppm/168h/trucha/agua fresca.
 Velocidad de toxicidad acuática = Menor de 1ppm/96h/agua fresca. DBO = ninguna.

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Debe tenerse presente la legislación ambiental local vigente relacionada con la disposición de residuos para su adecuada eliminación. Una de las opciones es enterrar los cilindros dañados (vacíos). Los residuos se pueden eliminar usando agentes reductores como bisulfitos o sales ferrosas con ácido sulfúrico 3M, neutralice con carbonato de sodio y posteriormente llevar a un relleno sanitario legalmente autorizado para la eliminación de residuos.

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta blanca de gas venenoso. No transporte con sustancias explosivas, líquidos inflamables, sólidos de combustión espontánea, comburentes, peróxidos orgánicos, sustancias con riesgo de incendio, ni alimentos. Además Etiqueta amarilla de sustancia comburente. No transportar con sustancias explosivas, gases, líquidos inflamables, sólidos inflamables, peróxidos orgánicos, sustancias radiactivas y corrosivas ni con sustancias que presenten algún riesgo de incendio.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

1. Ley 769/2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.
2. Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
3. Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.
4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1988, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.
5. Ministerio de Defensa Nacional. Resolución 1875 de 1979, por la cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y otras disposiciones. En ningún momento puede verterse esta sustancia al mar.

SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

Bibliografía

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE BLEFLOC 3016.



CORPORATIVO INTEGRAL DEL AMBIENTE, S. A. DE C. V.

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
BLEFLOC 3016**

Fecha de elaboración: 11.10.2013 Última revisión: 14.10.2013 Fecha de impresión: 14.10.2013

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

Información del producto:

Nombre del Producto:	BLEFLOC 3016
Descripción química:	Mezcla de polímeros catiónicos
Familia química:	Salas inorgánicas de aluminio
Uso recomendado:	Tratamiento químico de agua potable y residual

Identificación de la empresa

Corporativo Integral del Ambiente, S.A. de C.V.
Rosendo Márquez No. 23 A-3, Col. La Paz, Puebla. C.P. 72160, Tel. 01 (222) 230 05 78, e-mail:
gerencia@corpintegraldelambiente.com.mx, 01 (800) 0021 400 (emergencias – SIETIQ)

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Lista de componentes

Componentes	No. CAS	Contenido (%)	Símbolo	Frases - R
Sal inorgánica de aluminio	1327-41-8	- 30	XI	36/38
Aditivos	026062-79-3	- 60	ND	52/53
Agua	7732-18-5	- 10	NA	NA

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD

Riesgos ambientales

Noctivo para los organismos acuáticos, puede provocar efectos negativos a largo plazo en el medio ambiente acuático

Ingestión accidental

Causa indisposición, vómito, ligera irritación.

Inhalación

Ligera irritación en membranas mucosas.

Piel (contacto y absorción)

Puede producir ligera irritación.

Ojos

Puede causar irritación.

4. EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos

Lave inmediatamente con abundante agua limpia durante 15 minutos, llame a un médico.

Contacto con la piel

Quítese la ropa contaminada, lavar la piel con abundante agua y jabón.



CORPORATIVO INTEGRAL DEL AMBIENTE, S. A. DE C. V.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD BLEFLOC 3016

Fecha de elaboración: 11.10.2013

Última revisión: 14.10.2013

Fecha de impresión: 14.10.2013

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Límites de exposición ocupacional

No disponible

Medidas para reducir la exposición

Debe diseñarse el área de trabajo y los procedimientos para prevenir el contacto directo con el producto e inhibir el polvo y/o las salpicaduras.

Medidas higiénicas

Maneje de acuerdo con las buenas prácticas de higiene y seguridad industrial.

Equipo de protección personal

Ojos: Lentes de seguridad con protección lateral y equipo lava ojos.

Piel y cuerpo: Ropa de protección, tales como bata u overol.

Manos: Guantes de caucho o plástico.

Respiratoria: Mascarilla, en caso de ventilación insuficiente.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Información general

Estado físico:

Líquido ligeramente amarillo a verdoso

Olor:

Insignificante

pH:

2.0 – 4.0 en solución concentrada.

Temperatura de ebullición:

100 – 105 °C

Temperatura de fusión:

-10 °C

Temperatura de inflamación:

> 100 °C

Temperatura de descomposición:

Empieza a cristalizar a -20 °C

Temperatura de autoignición:

No aplica

Densidad relativa:

1.130 – 1.170 g/cm³

Densidad de vapor:

No aplica

Velocidad de evaporación:

No aplica

Solubilidad en agua:

Completa a 20 °C

Presión de vapor:

-10

Volatilidad:

-36%

Flamabilidad (sólido/gas):

No aplica

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad

Estable a condiciones normales.

Condiciones a evitar

Altas temperaturas, se descompone al calentarse por arriba de 200 °C. Evite el contacto con cloritos, hipocloritos, sulfatos, álcalis.



CORPORATIVO INTEGRAL DEL AMBIENTE, S. A. DE C. V.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD BLEFLOC 3016

Fecha de elaboración: 11.10.2013

Última revisión: 14.10.2013

Fecha de impresión: 14.10.2013

Materiales a evitar

Acero puro, superficies galvanizadas, aluminio, hierro.

Productos peligrosos derivados de la descomposición

La descomposición térmica (> 200 °C) puede liberar humos de HCl.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Toxicidad aguda

Oral DL ₅₀ , rata:	> 20,000 mg/kg
Dermal DL ₅₀ , conejo:	> 15,000 mg/kg
Inhalación CL ₅₀ , rata:	> 30 mg/L

Irritación primaria

Las salpicaduras pueden irritar las membranas mucosas, ojos y aparato respiratorio.

Sensibilidad

No irritante

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Efectos ecotóxicos

Puede formar un precipitado en el rango de pH 5.0 a 7.0. El precipitado no es nocivo para las algas, daphnia y peces.

Alga Marina (<i>Skeletonema costatum</i>), CL ₅₀ , 72 hrs:	> 300 mg/L
Alga Verde (<i>Selenastrum capricornutum</i>), CL ₅₀ , 72 hrs:	> 20mg/L
Protozoa (<i>micrözegma</i>), CL ₅₀ , 96 hrs:	40 mg/L
Pez Zebra (<i>Brachydanio rerio</i>), CL ₅₀ , 96 hrs:	> 20 mg/L
Mosca de agua (<i>Daphnia magna</i>), CE ₅₀ , 48 hrs:	900 mg/L

Otra información

Toda información ecológica expresada aquí, se realizó en un producto de estructura similar. La prueba de toxicidad aguda fue realizada usando el agua representativa ambientalmente para obtener estos resultados.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION

Residuos del producto

Disueltos con agua y neutralizar con cal y disponer de los desechos de acuerdo con las normas o reglamentos locales y nacionales.

Empaques contaminados

Destruir de acuerdo con las normas o reglamentos locales y nacionales.



CORPORATIVO INTEGRAL DEL AMBIENTE, S. A. DE C. V.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD
BLEFLOC 3016

Fecha de elaboración: 11.10.2013

Última revisión: 14.10.2013

Fecha de impresión: 14.10.2013

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Transporte terrestre

Etiqueta ADR-RID/SCT: No aplicable / no esta regulado
Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido

Transporte marítimo

Etiqueta IMD-IMDG: No aplicable / no esta regulado
Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido

Transporte aéreo

Etiqueta ICAO/IATA: No aplicable / no esta regulado
Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido

15. INFORMACIÓN SOBRE REGLAMENTACION

Etiquetado de acuerdo a las directrices de la UE

Símbolo de peligro: Ninguno exigido
Frases – R: R 36/38 Irritación de ojos y ojos
R 52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.
Frases – S: S 26 En contacto con los ojos, enjuague inmediatamente con suficiente agua, es aconsejable buscar a un médico.
S 28 Después del contacto con la piel, lavar inmediatamente con suficiente agua.
S 36/37/39 Usar ropa de protección adecuada, además de guantes y careta.
S 61 Los derrames son muy resbalosos.

Número de CAS

Blend (mezcla)

Número ONU

No reglamentado

Código NFPA

Salud: 1
Flamabilidad: 0
Reactividad: 0
Equipo de seguridad: C



1	SALUD
0	INFLAMABILIDAD
0	REACTIVIDAD
	RIESGO ESPECIFICO
C	EQUIPO DE SEGURIDAD

La información en esta hoja de seguridad es proporcionada de buena fe como guía para el manejo seguro en el uso, proceso, almacenamiento, transporte, disposición y descarga, no será responsable una garantía o equivalencia de calidad, puesto que los condiciones de funcionamiento están más allá de nuestro control. La información solo concierne al material específico incluido y no es válida para este material usado en combinación con cualquier otro material o en cualquier proceso no especificado en el texto. Corporativo Integral del Ambiente S.A. de C.V. No se responsabiliza por pérdidas o daños que sean resultado del uso inapropiado de esta información.

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE KEMIRA OPTIFLOC 1630.

Kemira

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Revisó / Autorizó:
Lic. Tomas Rinne
Ing. Javier Serafin Novarez

Kemira OPTIFLOC 1630

Elab.: 11 05 2004
Rev.: 06 01 2011
Pág.: 1/4

1. IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y DE LA SUSTANCIA QUÍMICA

- Nombre de la compañía: **Kemira de México, S.A. de C.V.**
Carr. Xoxtila-Taltenango s/n
San Miguel Anasco Nativitas, Tlaxcala
Tel. 01 (222) 281 5336
Fax. 01 (222) 281 5366
01 (800) 0021 400 (emergencias – SETIQ)
e-mail: mexico@kemira.com
- Nombre del Producto: **Kemira OPTIFLOC 1630**
- Descripción química: **Mezcla de polímeros catiónicos**
- Uso recomendado: **Tratamiento de agua residual y potable.**

2. COMPOSICIÓN, INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

Componentes	No. CAS	Contenido (%)	Símbolo	Frases-R
• Sal inorgánica	1327-41-9	- 30	XI	36/38
• Agua	7732-18-5	- 10	NA	NA
• Aditivos	028082-79-3	- 60	ND	52/53

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD

- Riesgos ambientales: **Noctivo para los organismos acuáticos, puede provocar efectos negativos a largo plazo en el medio ambiente acuático.**
- Ingestión accidental: **Causa indisposición, vómito, ligera irritación.**
- Inhalación: **Ligera irritación en membranas mucosas**
- Piel (contacto y absorción): **Puede producir ligera irritación.**
- Ojos: **Puede causar irritación.**

4. EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Contacto con los ojos: **Lave inmediatamente con abundante agua limpia durante 15 minutos, llame a un médico.**
- Contacto con la piel: **Quitar la ropa contaminada, lavar la piel con abundante agua y jabón.**
- Ingestión: **Si es posible tomar leche o agua y consulte a un médico, no induzca el vómito.**
- Inhalación: **Enjuague la nariz y boca con agua, lleve al paciente a un lugar ventilado y consiga ayuda médica.**

5. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

- Materiales o medios de extinción: **Producto no inflamable, use el material adecuado para los medios locales. Se recomienda usar polvo químico seco, bióxido de carbono o agua en forma de rocío o niebla.**
- Peligros específicos: **La descomposición térmica (> 200 °C) puede liberar humos de HCl, enfriar los recipientes que estuvieron expuestos al fuego rociando agua sobre los mismos.**
- Equipo de protección para bomberos: **Usar aparato respiratorio autónomo y traje de protección.**

6. FUGA, DERRAME O LIBERACIONES ACCIDENTALES

- Precauciones personales: **Use la ropa de protección adecuada.**
- Precauciones ambientales: **No permita que el producto sea descartado al drenaje.**
- Métodos de limpieza: **Contenga los derrames con material inerte absorbente (arena, aserrín, tierra), los cuales serán confinados. El producto derramado puede causar problemas de resbalamiento. Lavar con agua el área y frotar para quitar el residuo.**

Kemira

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Revisó / Autorizó:
Lic. Tomas Sisoné
Ing. Javier Serafín Nuñez

Kemira OPTIFLOC 1630

Elab.: 11/05/2004
Rev.: 08/01/2011
Pag.: 2/4

7. MANEJO Y ALMACENAJE

- Advertencia de manejo:
- Condiciones de almacenamiento:
- Medidas de protección técnica:
- Productos incompatibles:

Estabilidad aproximadamente 2 años a temperatura ambiente.
Los contenedores deben ser construidos de material resistente a la corrosión como fibra de vidrio, PVC o plásticos apropiados.
Maneja de acuerdo con las buenas prácticas de seguridad e higiene industrial.
Evite el contacto con cloritos, hipocloritos, sulfitos, álcalis.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN

- Límites de exposición ocupacional:
TLV (EU)
- Medidas para reducir la exposición:
- Equipo de protección personal:
Ojos:
Piel y cuerpo:
Manos:
Respiratoria:

2 mg Al/m³
Debe diseñarse el área de trabajo y los procedimientos para prevenir el contacto directo con el producto e inhibir el polvo y/o salpicadura.
Lentes de seguridad con protección lateral y equipo lava ojos.
Ropa de protección, tales como bata u overol.
Guantes de caucho o plástico.
Ninguno

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

- Estado físico:
- Color:
- pH:
- Temperatura de ebullición:
- Temperatura de fusión:
- Temperatura de inflamación:
- Temperatura de descomposición:
- Temperatura de autoignición:
- Densidad relativa:
- Densidad de vapor:
- Velocidad de evaporación:
- Solubilidad en agua:
- Presión de vapor:
- Volatilidad:
- Flamabilidad (sólido, gas):

Líquido ligeramente amarillo a verdoso
Insignificante
2.0 – 4.0 en solución concentrada
100 – 105 °C
10 °C
> 100 °C
Empieza a cristalizar a - 20 °C.
No aplica
1.130 – 1.170 g/cm³
No aplica
No aplica
Completa a 20 °C
-10
- 36%
No aplica

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

- Estabilidad:
- Condiciones a evitar:
- Materiales a evitar:
- Productos peligrosos de la descomposición:

Estable en condiciones normales.
Altas temperaturas, se descompone al calentar por arriba de 200 °C. Evite el contacto con cloritos, hipocloritos, sulfitos, álcalis.
Acero puro, superficies galvanizadas, aluminio, hierro.
La descomposición térmica (> 200 °C) puede liberar humos de HCl

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

- Toxicidad aguda:
Oral, DL₅₀ rata:
Uteral, DL₅₀ conejo:
Inhalación, CL₅₀ rata (4 hr):
- Irritación primaria:
- Sensibilidad:

> 20,000 mg/kg
> 16,000 mg/kg
> 30 mg/l
Las salpicaduras pueden irritar las membranas mucosas, ojos y aparato respiratorio.
No irritante

Kemira

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Revisó / Autorizó:
Lic. Tuzmas Romo
Ing. Javier Gerardo Navarrete

Kemira OPTIFLOC 1630

Elab.: 11-08-2004
Rev.: 06-21-2011
Pag.: 3-4

- Período prolongado de toxicidad: Dato no disponible
- Pruebas en humanos: Dato no disponible

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

- Persistencia y degradabilidad: No disponible
- Bioacumulación: No disponible
- Movilidad: No disponible
- Efectos ecológicos: Puede formar un precipitado en el rango de pH 5.0 a 7.0. El precipitado no es nocivo para las algas, daphnia y peces.

Alga Marina (<i>Skeletonema costatum</i>). CL_{50} : 72 hr:	> 300 mg/L
Alga Verde (<i>Selenastrum capricornutum</i>). CL_{50} : 72 hr:	> 20mg/L
Protozoa (<i>Microregina</i>). CL_{50} : 96 hr:	40 mg/L
Pez Zebra (<i>Brachydanio rerio</i>). CL_{50} : 96 hr:	> 20 mg/L
Mosca de agua (<i>Daphnia magna</i>). CE_{50} : 48 hr:	880 mg/L

Toda información ecológica expresada aquí, se realizó en un producto de estructura similar. La prueba de toxicidad acuática fue realizada usando el agua representativa ambientalmente para obtener estos resultados.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN

- Residuos del producto: Difundir con agua y neutralizar con cal y disponer de los desechos de acuerdo con las normas o reglamentos locales y nacionales.
- Embalajes contaminados: Destruir de acuerdo con las normas o reglamentos locales y nacionales.

14. INFORMACIÓN SOBRE EL TRANSPORTE

Información sobre embarque internacional:

- Transporte terrestre:
 - Etiqueta ADR-RID/SCT: No aplicable / no está regulado
 - Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido
- Transporte marítimo:
 - Etiqueta IMO-IMDG: No aplicable / no está regulado
 - Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido
- Transporte aéreo:
 - Etiqueta ICAO/IATA: No aplicable / no está regulado
 - Rotulo de transporte exigido: Ninguno exigido

15. INFORMACIÓN SOBRE LA REGLAMENTACIÓN

- Etiquetado de acuerdo a las directrices de la UE:
 - Símbolo de peligro: Ninguno exigido
 - Frases - R:
 - R 36/38 Irritación de ojos y piel
 - R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medioambiente acuático.
 - Frases - S:
 - S 26 En contacto con los ojos, enjuague inmediatamente con suficiente agua, es aconsejable buscar a un médico
 - S 28 Después del contacto con la piel, lavar inmediatamente con suficiente agua.
 - S 36/37/39 Usar ropa de protección adecuada, además de guantes y careta
 - S 81 Los derrames son muy resbalosos.
- No ONU: No reglamentado
- No de CAS: No disponible

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE SULFATO DE ALUMINIO.

Hoja de Datos de Seguridad

Fecha de elaboración: 20.01.2014

Última revisión: 13.03.2014

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y LA EMPRESA

Información del Producto

Nombre del Producto: Sulfato de Aluminio Líquido
 Familia Química: Sales inorgánicas de aluminio
 Fórmula Química: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14-18H_2O$
 Uso recomendado: Como coagulante en el tratamiento químico del agua

Identificación de la Compañía

Molindas Tizayuca, S.A. de C.V. Carr. Xocotlán-Tianguango No. 2, San Miguel Anasco, Nativitas, 90721 Tlaxcala, Tel. 01 (222) 281 5336 Fax: 01 (222) 281 5356. Teléfono de emergencia 01 (800) 0021 400 (BETIQ)

2. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Componentes	No. CAS	Contenido (%)	Símbolo	Frases - R
Sulfato de aluminio	10043-01-3	- 45.0	XI	41
Agua	7732-18-5	- 55.0	NA	NA

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD

Ingestión accidental

Causa: ingestión y vómito. Irritación del tracto digestivo.

Inhalación

Causa: irritación en membranas mucosas y tracto respiratorio.

Piel (contacto y absorción)

Causa: irritación y enrojecimiento.

Ojos

Causa: irritación.

4. EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos

Enjuague inmediatamente con suficiente agua por debajo de los párpados durante por lo menos 15 minutos. Si la irritación persiste, consulte a un médico.

Contacto con la piel

En caso de contacto con la piel, lave inmediatamente con suficiente agua y jabón el área afectada. Si la irritación persiste consulte a un médico.

Ingestión

No administrar nada vía oral a una víctima que esté inconsciente o convulsionando. Obtenga atención médica. No induzca el vómito, da a tomar de 250 - 300 ml. de agua para diluir el material en el estómago.

Inhalación

Si la respiración se ha detenido, personal capacitado debe administrar respiración artificial. Si el corazón se ha detenido, personal capacitado deberá administrar resucitación cardiopulmonar. Mueva a la persona afectada al aire fresco si su respiración es dificultosa, suministre oxígeno. Consulte atención médica si algunos de los síntomas persisten.

Hoja de Datos de Seguridad

Fecha de elaboración: 20.03.2014

Última revisión: 13.03.2014

5. RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN

Materias o medios de extinción

Es producto no es inflamable por sí solo; use el material adecuado para las condiciones propias del incendio.

Peligros específicos

Mantenga lejos al personal innecesario. La descomposición puede liberar cloruro de hidrógeno óxidos de aluminio y óxidos de sulfuro

Equipo de protección especial para bomberos

Usar el equipo de protección completo de bombero. Revise la sección 8 de esta hoja de seguridad. Bomberos y otras personas expuestas deben usar aparato de respiración autónoma.

6. FUGA, DERRAME O LIBERACIONES ACCIDENTALES

Precauciones personales

Restringa el acceso hasta que las operaciones de limpieza estén completas. Use el equipo de protección personal apropiado. Asegúrese que personal capacitado efectúe la limpieza y use el equipo de protección personal descrito en la sección 8. Detenga la fuga si es posible. Evite riesgos personales.

Precauciones ambientales

No permita que el producto sea arrojado al drenaje al drenaje; no permita que el producto dañe el medio ambiente.

Métodos de limpieza

Pequeños derrames: Absorba los derrames con arcilla (o material seco) o neutralice con cal, caliza u hojuelas de sosa y colecte en contenedores apropiados para su disposición. La neutralización con hojuelas de sosa puede generar dióxido de carbono, por lo que puede requerirse ventilación adicional.

Grandes derrames: Prevenga que el producto entre a alcantarillas y áreas confinadas. Forme dique si es posible. Mantenga al personal innecesario alejado, aisle el área y restringa la entrada al lugar. Bombeo el material líquido a contenedores apropiados como sea posible o absorba el derrame con arcilla absorbente o materiales secos no reactivos y colecte en contenedores apropiados para su disposición. Neutralice los residuos del derrame cuidadosamente con cal, caliza u hojuelas de sosa y colecte en contenedores adecuados para su disposición. Enjuague el área con agua; esto puede generar óxido de carbono por lo que adicionalmente puede ser necesaria la ventilación. Notifique a las autoridades si las liberaciones exceden la cantidad reportable en la sección 15.

7. MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO

Advertencia de manejo

Evite el contacto con los ojos. Maneje con precaución. Lávese las manos exhaustivamente después de manejar este producto.

Condiciones de almacenamiento

Prevenga que el material entre en contacto con materiales comunes. Los contenedores para almacenar el granel, así como los sistemas de alimentación y llenado deben ser construidos con materiales apropiados resistentes a la corrosión. El acero inoxidable 316 o acero recubierto con caucho, la fibra de vidrio o acero inoxidable 304 son aceptables como materiales de construcción para temperaturas por debajo de -40 °C. El material puede ser almacenado en contenedores herméticamente cerrados, preferentemente en los contenedores suministrados por el proveedor. Los recipientes que hayan contenido este producto pueden clasificarse como residuos peligrosos cuando estén vacíos ya que pueden tener residuos del producto (líquido/vapor); observe todas las advertencias y precauciones listadas para el producto.

Medidas de protección técnica

Revise la etiqueta, esta hoja de datos de seguridad y otra información aplicable antes de usar este producto. Manténgalo separado de sustancias incompatibles. Use el equipo de protección personal referido en la sección 8. Maneje solo con el equipo materiales y suministros específicos por el productor los cuales sean compatibles y apropiados para el uso de este producto.

Productos incompatibles

Ácidos; evite el contacto con acero puro o superficies galvanizadas.

Hoja de Datos de Seguridad

Fecha de elaboración: 20.03.2014

Última revisión: 13.03.2014

Tiempo de almacenamiento

El producto puede almacenarse en su empaque original hasta por 2 años.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN PERSONAL

Límites de exposición ocupacional

OSHA (PEL): 2 mg·m⁻³ Al (TWA)

ACGIH (TLV): 2 mg/kg Al (TWA)

Medidas para reducir la exposición

Se recomienda un sistema de ventilación local/general de escape para mantener a los empleados a una exposición por abajo del límite permitido. Asegúrese que estaciones lava ojos y regaderas de seguridad estén próximas a las áreas de trabajo.

Medidas higiénicas

Antes de comer, tomar o fumar. Lávese la cara y manos minuciosamente con agua y jabón. Los productos alimenticios, bebidas y tabaco no deben ser llevados, almacenados o consumidos donde este material está en uso.

Equipo de protección personal

- Ojos: Proporcione equipo lavajos y regaderas de seguridad en las proximidades. Use protección ocular/facial tal como goggles a prueba de salpicaduras de productos químicos.
- Piel y cuerpo: Prevenga el contacto con los ojos y piel cuando se quite el equipo de protección personal. Use la ropa de protección adecuada.
- Manos: Guantes impermeables de PVC y neopreno.
- Respirador: Careta media cara.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Estado físico:	Líquido translúcido a transparente
Olor:	Ligeramente ácido
pH:	< 2.5
Densidad relativa:	1.27 – 1.31 g/cm ³
Solubilidad en agua:	Completa (20 °C)
Temperatura de ebullición:	105 °C
Temperatura de fusión:	-13 °C
Temperatura de inflamación:	No aplicable
Temperatura de autoignición:	No aplicable
Velocidad de evaporación:	Similar al agua
Presión de vapor:	40 mm Hg a 35 °C
Flamabilidad (sólido, gas):	No disponible

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad

Estable a condiciones normales. No existe riesgo de polimerización.

Condiciones a evitar

Evite el contacto con minerales, ácidos, calor excesivo y gases-MoCAs.

Materiales a evitar

Acero al carbono, aluminio, carbono, latón y nylon.

Productos peligrosos derivados de la descomposición

Después de secar el producto al calentarlo, la descomposición térmica producirá óxidos de sulfuro y óxidos de aluminio.

Hoja de Datos de Seguridad

Fecha de elaboración: 20.01.2014

Última revisión: 13.03.2014

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Toxicidad aguda

Oral DL_{50} rata: > 1.360 mg/kg Dermal DL_{50} conejo: No disponible

Iritación primaria

La sobre exposición al sulfato de aluminio puede producir irritación en ojos y piel. La sobre exposición por inhalación del polvo de sulfato de aluminio puede producir irritación del tracto respiratorio.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Persistencia y degradabilidad

Los métodos para determinar la degradabilidad biológica no aplican para sustancias inorgánicas. Degradabilidad química: cuando la reacción con agua forma precipitados de hidróxido de aluminio.

Bioacumulación

No se espera que el sulfato de aluminio sea bioacumulado.

Movilidad

Soluble en agua: 340 kg/m³ (25 °C)

Efectos ecológicos

Esta sustancia no se clasifica como peligrosa para el medio ambiente.

Carpin dorado (<i>Danio rerio</i>): CL_{50} (96 hrs):	100 mg/L
Pez mosquito (<i>Gambusia affinis</i>): CL_{50} (96 hrs):	37 mg/L
Pulgón de agua (<i>Daphnia magna</i>): CE_{50} (15 min):	138 mg/L

Otros efectos adversos

Puede bajar el pH del agua y ser dañino a organismos acuáticos. En el rango de 5.0 – 5.5 de pH, los iones de aluminio pueden ser dañinos a la especie de salmón. Las sales de aluminio no se deben arrojar a ríos y lagos de manera incontrolada. En valores de pH neutro las sales de aluminio no son dañinas a los peces.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICIÓN

Residuos del producto

Los métodos recomendados para la disposición final del producto son diluir con agua y neutralizar con hidróxido de calcio. Los desechos de la neutralización se dispongan de acuerdo a las normas estatales y/o federales.

Empaques contaminados

Dar el mismo tratamiento que al residuo de acuerdo con las normas y/o reglamentos locales y nacionales.

14. INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Transporte terrestre (US DOT)

Nombre de embarque correcto	Líquido corrosivo, ácido inorgánico, n.e.p.
Clase de peligro	8
Grupo de empaque	90-1760 Solución de sulfato de aluminio aplica
Etiqueta ADR/RD/SCT	Corrosivo
Cantidad reportada del producto	2.258 kg (5.000 lbs)

Transporte marítimo

Nombre de embarque correcto	Líquido corrosivo, ácido inorgánico, n.e.p.
-----------------------------	---

ANEXO II: FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

1	EPP PARA RIESGOS QUÍMICOS.
<p>Equipos de seguridad</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px;">       </div>	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS.
	<p>El tratamiento del agua residual puede requerir del uso de varios productos químicos potencialmente peligrosos para la salud humana. Entre los principales usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desinfección (gas cloro). Coagulación-floculación (polímeros orgánicos o sintéticos). Eliminación de forosoro (Sulfato de Aluminio). etc.
	ACCIONES PREVENTIVAS.
	<p>Los profesionistas que manipulan productos químicos deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Almacenar los productos químicos en espacios bien ventilados. 2. Separar los productos químicos de composiciones diferentes para evitar incendios o reacciones secundarias. 3. Evitar la mezcla de productos químicos de composiciones diferentes. 4. Al verter un producto químico en un recipiente o tanque, asegurarse que no contenga otro residuo químico (peligro de reacción exotérmica en caso de pH diferentes y/o generación de gases nocivos). 5. Al diluir un producto químico, verter primero el agua y luego completar con el producto químico. 6. Usar máscaras con filtros apropiados (usualmente de carbón activado). 7. Usar ropa y zapatos técnicos que cubren todas las partes del cuerpo. 8. Usar guantes largos de látex desechables o mejor de neopreno. 9. Usar lentes transparentes. 10. Usar botas de hule. 11. No consumir alimentos-bebidas y no fumar en zonas operativas.
	ACCIONES DE EMERGENCIAS.
<p>En caso de un contacto accidental con:</p> <ul style="list-style-type: none"> La piel: enjuague abundante, consultar a un médico en caso de quemaduras. Los ojos: enjuague abundante con agua limpia, consultar a un médico. Por inhalación de gases o ingestión de químicos: consultar a un médico, llamar al servicio de emergencia en caso de pérdida de consciencia. 	

FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

2	EPP PARA RIESGOS DE CAÍDA.
<p>Equipos de seguridad.</p>   	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS.
	<p>Las caídas, con alturas frecuentemente > a 4 metros, son un riesgo común en PTAR. El peligro proviene también de una caída en un tanque del proceso que contiene agua residual o lodos. Los reactores de lodos activados presentan un riesgo muy peculiar debido a la ausencia de flotación debido al suministro de micro-burbujas (difusión de aire por el fondo). Los principales riesgos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracturas y muerte. • Riesgo sanitario. • Ahogamiento.
	ACCIONES PREVENTIVAS.
	<p>Los profesionistas que deben realizar trabajos en alturas o encima de un tanque de en agua, deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurar el trabajador con arnés de seguridad y línea de vida. 2. Usar un chaleco salvavidas (en su caso). 3. Trabajar en equipo.
	ACCIONES DE EMERGENCIAS.
	<p>En caso de caída:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con golpe severo: consultar a un médico, • Con fractura, pérdida de consciencia, sangrado: llamar al servicio de emergencia y proporcionar los primeros auxilios. • En agua sin pérdida de consciencia: desinfección del cuerpo y consultar a un médico a la brevedad posible. • En agua con pérdida de consciencia: proporcionar los primeros auxilios y llamar al servicio de emergencia.

FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

3	EPP PARA RIESGOS ELÉCTRICOS-
<p>Equipos de seguridad.</p>      	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS.
	<p>Los riesgos eléctricos con alta o media tensión son reales en PTAR debido al uso de transformadores, tableros y equipos electromecánicos en un entorno muy húmedo y corrosivo. Los riesgos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quemaduras. • Muerte por paro cardíaco.
	ACCIONES PREVENTIVAS.
	<p>Los profesionistas que manipulan equipos eléctricos y electro-mecánicos deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tener los equipos y tableros aterrizados; el cableado debe respetar las normas de seguridad industrial. 2. Usar zapatos aislantes, casco y lentes de seguridad. 3. Verificar que la zona de intervención está seca. 4. Colocar una alfombra aislante. 5. Cortar la alimentación eléctrica antes de proceder a controles o reparaciones. 6. Comprobar la ausencia de alimentación eléctrica con un voltímetro. 7. Trabajar con herramientas especiales para electricidad.
	ACCIONES DE EMERGENCIAS.
	<p>En caso de electrocución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¡No toque a la persona e interrumpa la fuente de suministro de corriente! • Con ausencia de respiración y pulsos: primeros auxilios y llamar al servicio de emergencia. • Con quemadura de primer tipo: rociar con agua limpia la quemadura y consultar a un médico a la brevedad posible. • Con quemadura de segundo y tercer tipo: llamar al servicio de emergencia.

FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

4	EPP PARA RIESGOS CON SOPLADORES.
<p>Equipos de seguridad.</p>    	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS.
	<p>Una PTAR cuenta usualmente con uno o varios sopladores y/o compresores. Además del riesgo eléctrico, pueden provocar alteración auditiva y quemaduras. Es común que estos equipos alcanzan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un ruido > 100 decibeles. Una temperatura > 100° C. <p>Los principales riesgos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de capacidad auditiva. Quemaduras.
	ACCIONES PREVENTIVAS.
	<p>Los profesionistas que realizan trabajos en salas de máquinas deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> Utilizar un equipo de medición de ruido en las zonas de exposición (sonómetro). Usar un casco de seguridad. Usar protectores auditivos en caso de una exposición > 50 decibeles (recomendaciones OMS). Usar guantes aislantes para evitar quemaduras al manipular un soplador de aire.
	ACCIONES DE EMERGENCIAS.
	<p>En caso de exposición a ruido o en caso de quemaduras:</p> <ul style="list-style-type: none"> Con alteración de capacidad auditiva: consultar a un médico otorrino. Con quemadura de primer tipo: rociar con agua limpia la quemadura, consultar a un médico a la brevedad posible. Con quemadura de segundo y tercer tipo: llamar al servicio de emergencia.

FICHAS DE SEGURIDAD DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

5	EPP PARA RIESGOS CON EQUIPOS PESADOS.
<p>Equipos de seguridad.</p>     	DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS.
	<p>El peso de los equipos de una PTAR (bombas, motores, compresores, etc.) puede sobrepasar los 100 KG. Las lesiones pueden ser agravados por los riesgos sanitarios inherentes a una PTAR. Los equipos, metálicos, suelen tener partes afiladas que pueden infligir cortes profundos y peligrosos. Las caídas de equipos pueden provocar sangrado o hemorragias internas.</p>
	ACCIONES PREVENTIVAS.
	<p>Los profesionistas que realizan maní-obras con equipos pesados deben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Usar zapatos de seguridad, altos de preferencia para proteger las rodillas. 2. Usar un casco de seguridad. 3. Usar faja para proteger la espalda. 4. Usar guantes de carnaza o en su caso guantes de mallas metálicas. 5. Trabajar en equipo. 6. Privilegiar un equipo de levantamiento mecánico.
	ACCIONES DE EMERGENCIAS.
	<p>En caso de un accidente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con golpe fuerte: consultar a un médico a la brevedad para evadir el riesgo de un sangrado interno. • Con fractura: llamar al servicio de emergencia y proporcionar los primeros auxilios. • Con sangrado: llamar al servicio de emergencia y proporcionar los primeros auxilios.

ANEXO III: FOTOGRAFÍAS DE LAS ÁREAS DE TRABAJO.

a) Área de obra de toma (PB0).



b) Área de pretratamiento:



c) Área de sedimentadores:



d) Área de filtros.



e) Área de cloración y almacén de gas cloro.



f) Área de taller.



g) Área de almacén de Polímero y Sulfato de Aluminio.



h) Área administrativa.



i) Área de laboratorio.



ANEXO IV: RADIO DE AFECTACIÓN POR RIESGO QUÍMICO.



Radio de riesgo: 1, 050 m

Franja de amortiguamiento: 450 m



EYVA RESSOURCES HUMANES S DE RL DE CV
RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELECTROMECÁNICO 2013
PLANTA POTABILIZADORA " CIUDAD DEL AGUA JUAN SABINES GUTIERREZ"



PLANTA POTABILIZADORA

Descripción	No.	Función	Actividades	Periodo	MES																																											
					ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tablero TML-021 A/B:	1	Tablero local control de mando para controlar la operación de la rejilla de desbaste fino y la banda transportadora de sólidos	Inspección	Mensual	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
			Reparación general	Anual																																												
Tablero TLM-031A:C	4	Tablero local control de mando del Sistema de control de Clarificación (Pulsatube A)	Inspección	Mensual	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
			Reparación general	Anual																																												
Tablero TLM-401A:	2	Tablero local control de retrolavado filtros (FGB-401 A/B/C/D)	Inspección	Mensual	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				
			Reparación general	Anual																																												
Polipasto eléctrico	1	Reaje de cilindros de cloro	Mantenimiento del sistema eléctrico	Anual																																												

Ing. Alberto Muñoz Aguilar

Por la empresa

Ing. Carlos Melchor Domínguez

Ing. Arturo Saengüita Sánchez

Residente de obra electromecánica

Ing. Amílcar Bezares Aguilar

Residente de obra Potabilización

Ing. Arlesh Ramos Flores

ANEXO VI: PLANO DE CONJUNTO.

