



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

COMPLEJO PETROQUIMICO CANGREJERA

TITULO DEL PROYECTO:

**IMPLANTAR EL SUBSISTEMA DE SALUD EN EL TRABAJO EN LA
PLANTA DE ETILENO**

RESIDENTES:

- **BRETÓN RUÍZ MARIA DEL PILAR**
- **SÁNCHEZ NÁFATE MARIELA**

ASESOR INTERNO:

ING. RODRIGO FERRER GONZÁLEZ

ASESOR EXTERNO:

ING. LETICIA MARTINEZ RODRIGUEZ

CARRETERA FEDERAL COATZACOALCOS-
VILLAHERMOSA KM 10, COATZACOALCOS,

VER. A 18 DE DICIEMBRE DE 2012.

Contenido

1.- Marco legal	6
1.1.- Artículo 123	6
1.2.- Ley federal del trabajo	8
1.3.- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo (OIT)	9
2.- INTRODUCCIÓN	18
3.- Justificación	20
4.- Objetivo general:	22
4.1.- Objetivos específicos:	22
5.- Caracterización del área en que se participo	23
5.1.- Ubicación de la empresa.....	23
5.2.- Datos generales de la empresa	24
5.3.- Política.....	26
5.4.- Misión	27
5.5.- Visión.....	27
5.6.- Valores	27
5.7.- Superintendencia de higiene industrial, normatividad y estadística.....	28
5.8.-Organigrama	31
6.- Problemas a resolver priorizándolos	32
6.1. Cronograma de actividades	33
7.- Alcances	36
8.- Limitaciones.....	36
9.- Marco teórico.....	38
10.- Descripción del proceso de Etileno	50
11.-Agentes físicos.....	55
11.1. Descripción.....	55
11.2. Clasificación de agentes físicos	55
11.2.1 .- Vibración.....	55
11.2.1.1 Clasificación de la Vibración:	56
11.2.2. Estrés Calórico	57
11.2.3.- Iluminación.....	62

11.3.- Metodología de evaluación de acuerdo a la NOM-013-STPS-1993.....	68
11.3.1.- Reconocimiento.....	68
11.3.2.- Instrumentación.....	68
11.3.3.- Procedimiento.....	69
11.3.4.- Referencias para la evaluación	69
11.3.5.- Resultados	70
11.3.6.- Observaciones.....	71
11.3.7.- Conclusión de los resultados	71
11.3.8.- Recomendaciones de la evaluación	71
12.- Agentes Químicos	74
12.1. Descripción	74
12.1.1.-Definición de agentes químicos.....	74
12.1.2.-Clasificación de agentes químicos, de acuerdo al estado físico en que se encuentra.....	74
12.1.2.1.- Polvos.....	75
12.1.2.2.- Humos.....	75
12.1.2.3.- Neblinas.....	76
12.1.2.4.- Rocíos.....	76
12.1.2.5- Gases.....	76
12.1.2.6.-Vapores.....	76
12.2.-Metodologia de evaluación de acuerdo a la NOM-010-STPS-1999	76
12.2.1.- Reconocimiento.....	77
12.2.1.-Selección del tipo de muestreo.....	78
12.2.2.-Selección de los procedimientos analíticos	78
12.2.3.-Hojas de campo	79
12.2.4.-Referencias para la evaluación	81
12.2.5. Tablas de Resultados de agentes químicos	82
Consultar la pág. 4.	82
12.2.6.-Conclusion de los Resultados.....	82
12.2.8.-Medidas de control.....	83
13.- Riesgos biológicos	85
3.1.- Descripción.....	85

13.2.- Metodología de evaluación.....	86
13.2.1 Diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo.....	86
13.2.2.- Programa de seguridad y salud en el trabajo o relación de acciones preventivas y correctivas de seguridad y salud en el trabajo.....	87
13.2.3.- El Dictamen de Verificación	88
13.2.4.- Procedimiento para la evaluación de la conformidad	89
13.2.5.- Recomendaciones.....	89
13.2.6.- Perfiles biológicos de aptitud	90
14.- Factores de riesgos ergonómicos.....	92
14.1.- Descripción.....	92
14.2.- Identificación	95
14.3.- Metodología de evaluación.....	95
15.- Factores psicosociales de riesgo.....	96
15.1.- Descripción.....	96
5.2.- Propuesta de evaluación de factores psicosociales de riesgo.....	98
16.- Programa de conservación auditiva	99
6.1.- Descripción.....	99
16.1.1.- Ruido.....	99
16.1.2.-Efectos del ruido en el ser humano.....	100
16.2.- Metodología de evaluación de acuerdo a la norma NOM-011-STPS-2001	101
16.3.- Conclusión de los resultados	102
16.4.- Recomendaciones de la evaluación	102
17.-Ventilación y Calidad del Aire	103
17.1 Descripción.....	103
17.2 Logística para la identificación	103
17.3.- Metodología de Evaluación	104
17.3.1.- Evaluación.....	107
17.3.3.- Conclusión de la evaluación	107
18.- Servicios Para el Personal.....	108
18.1.- Descripción.....	108
18.1.1.- Que es la vigilancia sanitaria	108
18.2.- Metodología de evaluación.....	108

18.2.1.- La evaluación de los Servicios para el Personal	109
18.2.1.1.- Sanitarios (excusados y mingitorios).....	109
18.2.1.2.- Regaderas y lavabos	110
18.2.1.3.- Vestidores.....	110
18.2.1.4.- Comedores	111
18.2.1.5.- Dormitorios	111
18.3.- Evaluación y Resultado.....	112
18.4.- Conclusión de la evaluación.....	112
19.- Equipo de protección personal específico.....	113
19.1.- Descripción.....	113
19.2.- Ámbito de aplicación.....	113
19.3.- Referencia Normativa.....	113
19.4.- Medidas de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental	113
19.4.1.- Definiciones	114
19.4.2.- Desarrollo.....	114
19.5.- Procedimientos para el Equipo de Protección Personal Específico	117
19.6.- Hojas de evaluación	118
20.- Comunicación de riesgos para la salud.....	119
20.1.- Descripción.....	119
20.1.1.- Sistema de identificación de peligros y riesgos	120
20.1.1.- Hojas de Datos de Seguridad.....	121
20.1.2.- Atlas de Riesgos a la Salud	121
21.- Compatibilidad puesto persona.....	124
21.1.- Descripción.....	124
21.2.- Desarrollo	124
22.- Vigilancia de la salud en el trabajo.....	126
22.1.- Descripción.....	126
22.2.- Prueba Antropométrica	129
22.2.1.- Porcentaje de grasa corporal.....	129
22.2.2.- Grasa visceral.....	130
22.2.3.- Musculo esquelético	131

22.2.4.- Edad metabólica	132
22.3.- Activación física.....	132
22.3.2.- Actividades que se realizan.....	133
22.3.3.- Evaluación y Resultado	134
23.- Respuesta médica a emergencias	135
23.1.- Descripción.....	135
23.2.- Metodología de respuesta médica a emergencias	136
23.2.1 Previo a la emergencia.....	136
23.2.1.1.- Personal médico	136
23.2.1.2.- Enfermeras	137
23.2.1.3.- Chofer y Camilleros de Ambulancia	137
23.2.1.4.- Brigadas de primeros auxilios.....	141
23.2.2.- Durante la emergencia.....	143
23.2.2.1.- Servicio preventivo de medicina del trabajo.....	143
23.2.2.2.- Brigadas de primeros auxilios.....	144
23.2.3.- Después de la emergencia.....	145
23.2.3.1.- Servicio preventivo de medicina del trabajo.....	145
23.2.3.2.- Brigadas de primeros auxilios.....	147
23.2.4.- Equipo, medicamentos y material especializados	147
24.- Objetivos, metas e indicadores	150
24.1.- Descripción.....	150
24.2.1.- Indicadores de nivel operativo.	150
25.- Conclusión	152
26.- Recomendaciones	153
27.- Fuentes de información.....	154

1.- Marco legal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

1.1.- Artículo 123

Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social para el trabajo, conforme a la ley. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 19 de diciembre de 1978)

El congreso de la unión, sin contravenir a las bases siguientes, deberá expedir leyes sobre el trabajo, las cuales regirán: (reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 19 de diciembre de 1978)

A.- Entre los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y de una manera general, todo contrato de trabajo: (adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 5 de diciembre de 1960)

I.- La duración de la jornada máxima será de ocho horas; (modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986)

II.- La jornada máxima de trabajo nocturno será de 7 horas. Quedan prohibidas: las labores insalubres o peligrosas, el trabajo nocturno industrial y todo otro trabajo después de las diez de la noche, de los menores de dieciséis años;

(reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 31 de diciembre de 1974)

III.- Queda prohibida la utilización del trabajo de los menores de catorce años. Los mayores de esta edad y menores de dieciséis tendrán como jornada máxima la de seis horas;

(reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 21 de noviembre de 1962. Modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986).

XIV.- 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 aun en el caso de que el patrono contrate el trabajo por un intermediario; modificado por la reimpresión de la constitución, publicada en el diario oficial de la federación el 6 de octubre de 1986.)

XV.- El patrón 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 maquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera este, que resulte la mayor garantía para la salud 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; (reformado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 31 de diciembre de 1974)

XVI.- Tanto los obreros como los empresarios tendrán derecho para coaligarse en defensa de sus respectivos intereses, formando sindicatos, asociaciones profesionales, etc.

Se señala también algunos párrafos más de este artículo de los derechos del trabajador. Para ello consultar el anexo con nombre [Art.123](#).

1.2.- Ley federal del trabajo

Art. 62. El patrón es responsable de que los materiales y sustancias químicas peligrosas se identifiquen en función al tipo y grado de riesgo, estando obligado a comunicar al trabajador las medidas preventivas y correctivas que deberá observar en su manejo, transporte y almacenamiento, de acuerdo a las Normas correspondientes.

Art. 63. El patrón deberá elaborar y difundir entre los trabajadores, de acuerdo a la Norma correspondiente, las hojas de datos de seguridad de los materiales y sustancias químicas peligrosas que se manejen en el centro de trabajo.

Art. 66. En los centros de trabajo se deberá contar con el programa de seguridad e higiene para el transporte de materiales y sustancias químicas peligrosas en equipos y sistemas, el cual contendrá los elementos señalados en las Normas aplicables, así como la señalización y limitación de las zonas para el tránsito de personas.

Art. 68. El patrón está obligado a proporcionar mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas y equipos para el manejo, transporte y almacenamiento de materiales en general, materiales o sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, conforme al programa de seguridad e higiene que al efecto establezca la empresa.

1.3.- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo (OIT)

La Constitución de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) establece el principio de protección de los trabajadores respecto de las enfermedades y de los accidentes del trabajo. Sin embargo, para millones de trabajadores esto se sitúa lejos de la realidad. Cada año mueren unos dos millones de personas a causa de enfermedades y accidentes del trabajo. Se estima que unos 160 millones de personas sufren enfermedades relacionadas con el trabajo y que cada año se producen unos 270 millones de accidentes laborales mortales y no mortales vinculados con el trabajo. El sufrimiento causado, tanto a los trabajadores como a sus familias, por estos accidentes y enfermedades, es incalculable. La OIT ha estimado que, en términos económicos, se pierde el 4 por ciento del PIB anual mundial, como consecuencia de accidentes y enfermedades laborales. Los empleadores tienen que hacer frente a costosas jubilaciones anticipadas, a una pérdida de personal calificado, a absentismo y a elevadas primas de seguro, debido a enfermedades y accidentes relacionados con el trabajo. Sin embargo, muchas de estas tragedias se pueden prevenir a través de la puesta en marcha de

una sólida prevención, de la utilización de la información y de unas prácticas de inspección.

Parte I. Campo de Aplicación y Definiciones

1. El presente Convenio se aplica a todas las ramas de actividad económica.
2. Todo Miembro que ratifique el presente Convenio podrá, previa consulta tan pronto como sea posible con las organizaciones representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, excluir parcial o totalmente de su aplicación a determinadas ramas de actividad económica, tales como el transporte marítimo o la pesca, en las que tal aplicación presente problemas especiales de cierta importancia.

Artículo 3

A los efectos del presente Convenio:

- (a) la expresión ramas de actividad económica abarca todas las ramas en que hay trabajadores empleados, incluida la administración pública;
- (b) el término trabajadores abarca todas las personas empleadas, incluidos los empleados públicos;
- (c) la expresión lugar de trabajo abarca todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o adonde tienen que acudir por razón de su trabajo, y que se hallan bajo el control directo o indirecto del empleador;
- (d) el término reglamentos abarca todas las disposiciones a las que la autoridad o autoridades competentes han conferido fuerza de ley;

(e) el término salud, en relación con el trabajo, abarca no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también los elementos físicos y mentales que afectan a la salud y están directamente relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo.

Parte II. Principios de una Política Nacional

Artículo 4

1. Todo Miembro deberá, en consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas y habida cuenta de las condiciones y práctica nacionales, formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional coherente en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

Artículo 5

La política a que se hace referencia en el artículo 4 del presente Convenio deberá tener en cuenta las grandes esferas de acción siguientes, en la medida en que afecten la seguridad y la salud de los trabajadores y el medio ambiente de trabajo:

(a) diseño, ensayo, elección, reemplazo, instalación, disposición, utilización y mantenimiento de los componentes materiales del trabajo (lugares de trabajo, medio ambiente de trabajo, herramientas, maquinaria y equipo; sustancias y agentes químicos, biológicos y físicos; operaciones y procesos);

(b) relaciones existentes entre los componentes materiales del trabajo y las personas que lo ejecutan o supervisan, y adaptación de la maquinaria, del equipo,

del tiempo de trabajo, de la organización del trabajo y de las operaciones y procesos a las capacidades físicas y mentales de los trabajadores;

(c) formación, incluida la formación complementaria necesaria, calificaciones y motivación de las personas que intervienen, de una forma u otra, para que se alcancen niveles adecuados de seguridad e higiene;

(d) comunicación y cooperación a niveles de grupo de trabajo y de empresa y a todos los niveles apropiados hasta el nivel nacional inclusive;

(e) la protección de los trabajadores y de sus representantes contra toda medida disciplinaria resultante de acciones emprendidas justificadamente por ellos de acuerdo con la política a que se refiere el artículo 4 del presente Convenio.

Parte III. Acción a Nivel Nacional

Artículo 11

A fin de dar efecto a la política a que se refiere el artículo 4 del presente Convenio, la autoridad o autoridades competentes deberán garantizar la realización progresiva de las siguientes funciones:

(a) la determinación, cuando la naturaleza y el grado de los riesgos así lo requieran, de las condiciones que rigen la concepción, la construcción y el acondicionamiento de las empresas, su puesta en explotación, las transformaciones más importantes que requieran y toda modificación de sus fines iniciales, así como la seguridad del equipo técnico utilizado en el trabajo y la aplicación de procedimientos definidos por las autoridades competentes;

(b) la determinación de las operaciones y procesos que estarán prohibidos, limitados o sujetos a la autorización o al control de la autoridad o autoridades competentes, así como la determinación de las sustancias y agentes a los que la exposición en el trabajo estará prohibida, limitada o sujeta a la autorización o al control de la autoridad o autoridades competentes; deberán tomarse en consideración los riesgos para la salud causados por la exposición simultánea a varias sustancias o agentes;

(c) el establecimiento y la aplicación de procedimientos para la declaración de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales por parte de los empleadores y, cuando sea pertinente, de las instituciones aseguradoras u otros organismos o personas directamente interesados, y la elaboración de estadísticas anuales sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales;

(d) la realización de encuestas cada vez que un accidente del trabajo, un caso de enfermedad profesional o cualquier otro daño para la salud acaecido durante el trabajo o en relación con éste parezca revelar una situación grave;

(e) la publicación anual de informaciones sobre las medidas tomadas en aplicación de la política a que se refiere el artículo 4 del presente Convenio y sobre los accidentes del trabajo, los casos de enfermedades profesionales y otros daños para la salud acaecidos durante el trabajo o en relación con éste; f) habida cuenta de las condiciones y posibilidades nacionales, la introducción o desarrollo de sistemas de investigación de los agentes químicos, físicos o biológicos en lo que respecta a los riesgos que entrañaran para la salud de los trabajadores.

Artículo 12

Deberán tomarse medidas conformes a la legislación y práctica nacionales a fin de velar por que las personas que diseñan, fabrican, importan, suministran o ceden a cualquier título maquinaria, equipos o sustancias para uso profesional:

(a) se aseguren, en la medida en que sea razonable y factible, de que la maquinaria, los equipos o las sustancias en cuestión no impliquen ningún peligro para la seguridad y la salud de las personas que hagan uso correcto de ellos;

(b) faciliten información sobre la instalación y utilización correctas de la maquinaria y los equipos y sobre el uso correcto de sustancias, sobre los riesgos que presentan las máquinas y los materiales y sobre las características peligrosas de las sustancias químicas, de los agentes o de los productos físicos o biológicos, así como instrucciones acerca de la manera de prevenir los riesgos conocidos;

(c) Efectúen estudios e investigaciones o se mantengan al corriente de cualquier otra forma de la evolución de los conocimientos científicos y técnicos necesarios para cumplir con las obligaciones expuestas en los apartados a) y b) del presente artículo.

Parte IV. Acción a Nivel de Empresa

Artículo 16

1. Deberá exigirse a los empleadores que, en la medida en que sea razonable y factible, garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria, el equipo y las operaciones y procesos que estén bajo su control son seguros y no entrañan riesgo alguno para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. Deberá exigirse a los empleadores que, en la medida en que sea razonable y factible, garanticen que los agentes y las sustancias químicas, físicas y biológicas que estén bajo su control no entrañan riesgos para la salud cuando se toman medidas de protección adecuadas.
3. Cuando sea necesario, los empleadores deberán suministrar ropas y equipos de protección apropiados a fin de prevenir, en la medida en que sea razonable y factible, los riesgos de accidentes o de efectos perjudiciales para la salud.

Parte V. Disposiciones Finales

Artículo 24

1. Este Convenio obligará únicamente a aquellos Miembros de la Organización Internacional del Trabajo cuyas ratificaciones haya registrado el Director General.
2. Entrará en vigor doce meses después de la fecha en que las ratificaciones de dos Miembros hayan sido registradas por el Director General.
3. Desde dicho momento, este Convenio entrará en vigor, para cada Miembro, doce meses después de la fecha en que haya sido registrada su ratificación.

Cuando sucede un accidente de trabajo sus repercusiones son instantáneas y evidentes, es decir podemos observar en forma inmediata los efectos del accidente. En cambio una enfermedad profesional requiere de periodos prolongados de tiempo para desarrollarse, sus efectos no son tan evidentes, y los síntomas fácilmente se confunden con los de cualquier afección general. Todos sabemos que la causa de los accidentes de trabajo son actos y condiciones

inseguras. La causa de las enfermedades de trabajo es la exposición repetida y prolongada a contaminantes del medio ambiente laboral.

Es por ello que se llega a la implantación del SSPA (salud, seguridad y protección al ambiente) y con ayuda del subsistema de administración de la salud en el trabajo (SAST), se pretende mejorar el ambiente laboral del trabajador, identificando los riesgos potenciales en su área de trabajo y que tanto estos pueden afectar en su rendimiento laboral como en su vida diaria.

Por el carácter multidisciplinario de la Salud en el Trabajo participan tres áreas fundamentales: la Higiene Industrial, Medicina del Trabajo y Recursos Humanos, apoyándose con disciplinas como la Psicología Laboral y Ergonomía, Nutrición, entre otras; el subproceso se basa en la aplicación de los elementos esenciales que rigen las mejores prácticas de un proceso integral de salud en el trabajo.

Bajo este esquema, la Administración de la Salud en el Trabajo inicia con la identificación, evaluación y control de los riesgos a la salud presentes en el ambiente laboral y que pueden manifestarse en forma de Agentes Físicos, Agentes Biológicos, Agentes Químicos, Factores Ergonómicos, Factores Psicosociales, además de situaciones particulares en las instalaciones que requieran un Programa de Conservación Auditiva y una Ventilación y Calidad del Aire aceptable y con Servicios para el Personal de calidad.

Una vez determinados estos riesgos específicos a la salud, se establecen los mecanismos de prevención del riesgo a través de los Elementos: Equipo de Protección Personal Específico, Comunicación de Riesgos para la Salud y Vigilancia de la Salud. El Elemento de Compatibilidad Puesto-Persona determina

los requerimientos de desempeño de los puestos (perfiles de salud de los puestos) con las características de la dotación biológica y mental de las personas (perfil de salud del individuo).

Finalmente, el subsistema de Administración de la Salud en el Trabajo (SAST) cumple con tener personal capacitado para proporcionar Primeros Auxilios en la atención de emergencias a través del Elemento Respuesta Médica a Emergencias, y con la medición del desempeño del subsistema, con el Elemento Objetivos, Metas, Programas e Indicadores.

En el desarrollo de los elementos se encuentra conceptualizado el ciclo de Planear, Hacer, Verificar y Actuar, que permite dar cumplimiento a cualquier Sistema de Administración.

2.- INTRODUCCIÓN

Cuando sucede un accidente de trabajo sus repercusiones son instantáneas y evidentes, es decir podemos observar en forma inmediata los efectos del accidente. En cambio una enfermedad profesional requiere de periodos prolongados de tiempo para desarrollarse, sus efectos no son tan evidentes, y los síntomas fácilmente se confunden con los de cualquier afección general. Todos sabemos que la causa de los accidentes de trabajo son actos y condiciones inseguras. La causa de las enfermedades de trabajo es la exposición repetida y prolongada a contaminantes del medio ambiente laboral.

Es por ello que se llega a la implantación del SSPA (salud, seguridad y protección al ambiente) y con ayuda del subsistema de administración de la salud en el trabajo (SAST), se pretende mejorar el ambiente laboral del trabajador, identificando los riesgos potenciales en su área de trabajo y que tanto estos pueden afectar en su rendimiento laboral como en su vida diaria.

Por el carácter multidisciplinario de la Salud en el Trabajo participan tres áreas fundamentales: la Higiene Industrial, Medicina del Trabajo y Recursos Humanos, apoyándose con disciplinas como la Psicología Laboral y Ergonomía, Nutrición, entre otras; el subproceso se basa en la aplicación de los elementos esenciales que rigen las mejores prácticas de un proceso integral de salud en el trabajo.

Bajo este esquema, la Administración de la Salud en el Trabajo inicia con la identificación, evaluación y control de los riesgos a la salud presentes en el ambiente laboral y que pueden manifestarse en forma de Agentes Físicos, Agentes Biológicos, Agentes Químicos, Factores Ergonómicos, Factores

Psicosociales, además de situaciones particulares en las instalaciones que requieran un Programa de Conservación Auditiva y una Ventilación y Calidad del Aire aceptable y con Servicios para el Personal de calidad.

Una vez determinados estos riesgos específicos a la salud, se establecen los mecanismos de prevención del riesgo a través de los Elementos: Equipo de Protección Personal Específico, Comunicación de Riesgos para la Salud y Vigilancia de la Salud. El Elemento de Compatibilidad Puesto-Persona determina los requerimientos de desempeño de los puestos (perfiles de salud de los puestos) con las características de la dotación biológica y mental de las personas (perfil de salud del individuo).

Finalmente, el subsistema de Administración de la Salud en el Trabajo (SAST) cumple con tener personal capacitado para proporcionar Primeros Auxilios en la atención de emergencias a través del Elemento Respuesta Médica a Emergencias, y con la medición del desempeño del subsistema, con el Elemento Objetivos, Metas, Programas e Indicadores.

En el desarrollo de los elementos se encuentra conceptualizado el ciclo de Planear, Hacer, Verificar y Actuar, que permite dar cumplimiento a cualquier Sistema de Administración.

3.- Justificación

Petróleos Mexicanos realizó durante el segundo trimestre del 2006 un diagnóstico en las diferentes plantas. Se realiza un estudio en los cuatro Organismos Subsidiarios, para identificar las coincidencias y diferencias en la manera en que se administra actualmente la seguridad, la salud en el trabajo y la protección ambiental. Este diagnóstico mostró diferencias importantes entre los cuatro Organismos, tanto en los procesos como en las estructuras, así como en las herramientas informáticas utilizadas, evidenciando la necesidad de homologar estos aspectos, para definir y establecer una manera única y mejor de administrar la seguridad industrial, la salud en el trabajo y la protección ambiental en todo Petróleos Mexicanos.

Con base en estos diagnósticos, consciente de su responsabilidad y como parte de su estrategia de sustentabilidad, Petroquímica Cangrejera ha definido por un lado, un Proceso homologado para la realización de las actividades relacionadas con la seguridad, la salud en el trabajo y la protección ambiental y, por el otro, se ha tomado la decisión de desarrollar e implantar un Sistema integrado, denominado Sistema de Administración de Seguridad, Salud y Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos (sistema PEMEX-SSPA), alineado completamente al proceso homologado definido.

En el desempeño del trabajo se pueden generar lesiones o perturbaciones de manera repentina, es decir, accidentes de trabajo, los cuales son fácilmente identificables; sin embargo, existen daños provocados por la acción continuada de agentes o factores de riesgo presentes en el trabajo, que constituyen las

enfermedades de trabajo, cuyo reconocimiento tiene un alto grado de complejidad debido a varios aspectos, entre los que destacan el pobre conocimiento que aún se tiene de ellas, algunas enfermedades con frecuencia se consideran padecimientos ordinarios no relacionados con el trabajo, y el desconocimiento de la presencia de agentes o factores de riesgo en los ambientes de trabajo.

Se realiza una evaluación en la planta de etileno donde se encuentra que tanto los obreros como la línea de mando de esta planta carecen de conocimiento en cuanto a la relación causa–efecto, que es un requisito indispensable para llegar a un diagnóstico preciso para la implantación de medidas preventivas de daños a la salud. Por otro lado, es difícil establecer el grado en que algunas enfermedades previas en los trabajadores pueden empeorarse por la exposición a ruidos, polvos, temperaturas extremas, radiaciones, tensiones emocionales y muchos otros agentes o factores de riesgo.

Entendemos que la Salud en el Trabajo utiliza un conjunto de estrategias, técnicas y actividades multidisciplinarias necesarias para la detección, evaluación y control de los factores o circunstancias que puedan ser la causa o estar asociados a la presentación de accidentes o enfermedades relacionados con el trabajo, por lo que se orienta prioritariamente a la prevención de daños a la salud de los trabajadores, al fomento a su salud y al mantenimiento de condiciones seguras y saludables para la realización de las actividades laborales durante su jornada para ello es necesario adoptar nuevas estrategias con la implantación del Subsistema de la Administración de la Salud en el Trabajo.

4.- Objetivo general:

Implementación de las actividades de identificación, evaluación y medidas de control de agentes y factores de riesgo para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores en la Planta de Etileno.

4.1.- Objetivos específicos:

Coadyuvar en la identificación y evaluación de los agentes y factores de riesgo de salud en el trabajo para la implantación del SSPA en la Planta de Etileno.

5.- Caracterización del área en que se participa

5.1.- Ubicación de la empresa.

La Petroquímica Cangrejera, está situada a la altura del Km. 10 de la carretera Coatzacoalcos-Villahermosa del estado de Veracruz, y ocupa un área de 305 hectáreas. Se encuentra a cinco kilómetros del Centro Embarcador Pajaritos y de la Terminal Marítima, que es su punto de exportación.



Fig. 1. Ubicación general de la empresa

5.2.- Datos generales de la empresa

Nombre o Razón Social: Petroquímica Cangrejera

Domicilio: Carretera Coatzacoalcos-Villahermosa Km. 10.

Colonia: Predio La Cangrejera

Código postal: 96400

Localidad: La Cangrejera

Municipio o Delegación: Coatzacoalcos

Entidad Federativa: Veracruz

Teléfono: 01-921-1-30-00 Extensión 33-451 y/o 01 921-1-30-18

A continuación se muestra en la Fig. 2 de manera general como está dividido el Complejo Petroquímico Cangrejera actualmente. Así como también el área donde se encuentra ubicado en departamento de la Superintendencia de Higiene Industrial, Normatividad y Estadística (SHINE).

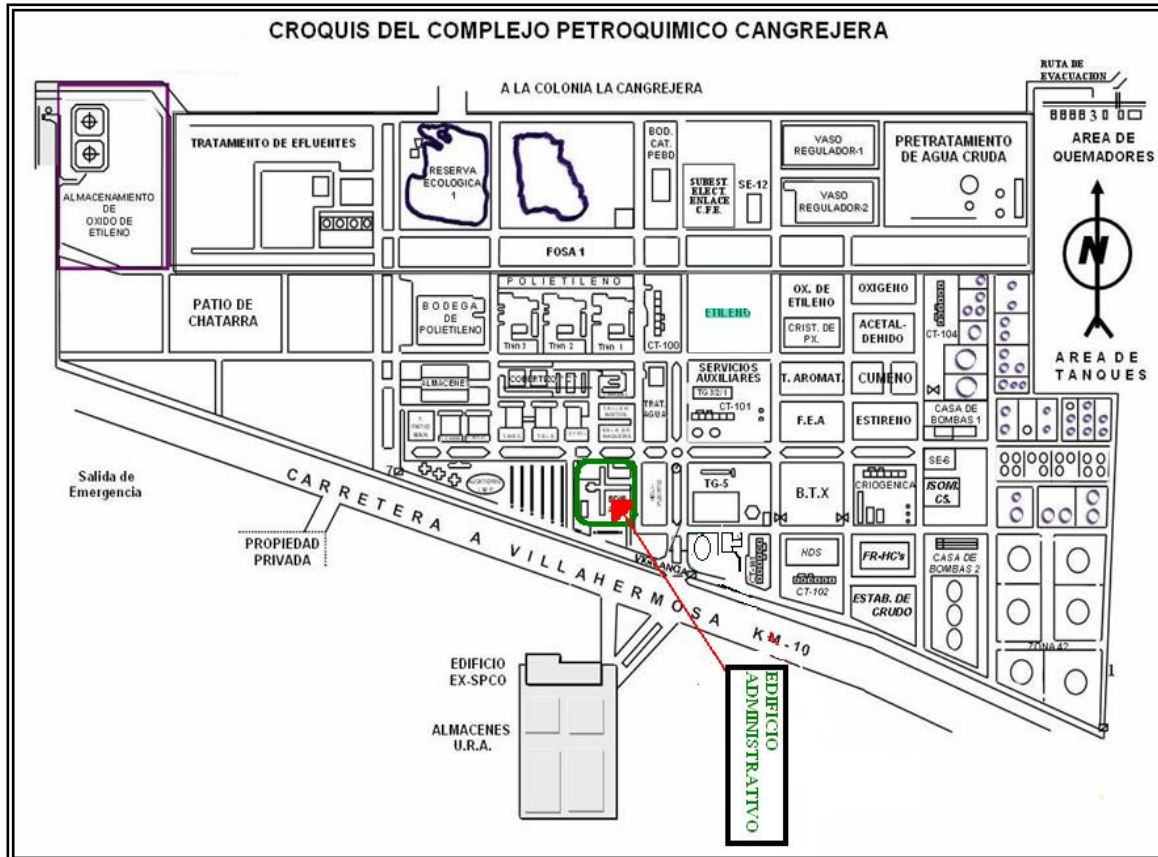


Fig. 2 Plano general del Complejo Petroquímico Cangrejera

5.3.- Política

Dentro de este rubro, es necesario considerar que siendo una empresa paraestatal, debe adherirse a las políticas y lineamientos corporativos de Petróleos Mexicanos, por lo cual cuenta con dos políticas una institucional y la del sistema de gestión integral.

En la industria petroquímica el manejo y proceso de sustancias inflamables, tóxicas y reactivas bajo condiciones extremas de temperatura y presión, asociado a agentes físicos químicos y biológicos conllevan la generación de riesgos. Por ello Complejo Petroquímico Cangrejera dentro del departamento de CCSIPA, gestiona lo relacionado a la seguridad, la protección ambiental, Higiene Industrial, Normatividad y Estadística.

El objetivo global que se persigue en CCSIPA, es mejorar el desempeño del Complejo Petroquímica Cangrejera, en los campos de la seguridad y la protección ambiental e integrar la administración efectiva de ambos aspectos como un valor medular del negocio, en cumplimiento con la Política de Seguridad Industrial y Protección Ambiental. Adicionalmente, con el firme compromiso de todo el personal, también se busca colocar a PEMEX en un primer plano entre las empresas petroleras de clase mundial y desarrollar una cultura de seguridad y protección ambiental basada en la prevención.

5.4.- Misión

Ser una empresa que elabore, comercialice y distribuya productos petroquímicos selectos, en crecimiento continuo y maximizando su valor económico, con calidad, seguridad, respeto al medio ambiente, a su entorno social y promoviendo el desarrollo integral de su personal.

5.5.- Visión

Llegar a ser una empresa de clase mundial, líder en el mercado, rentable, segura, confiable y competitiva, reconocida por la calidad de sus productos; con una arraigada cultura de servicio al cliente, respetuosa del medio ambiente, cuidadosa de sus relaciones con la comunidad y promotora del desarrollo integral de su personal.

5.6.- Valores

- Respeto a la persona
- Seguridad
- Integridad
- Efectividad
- Trabajo en equipo
- Conocimiento
- Sustentabilidad
- Compromiso social
- Calidad

5.7.- Superintendencia de higiene industrial, normatividad y estadística

La American Board of Industrial Hygiene ha definido a la higiene industrial de la siguiente manera:

Higiene industrial es el arte científico dedicado al reconocimiento, evaluación y control de aquellos agentes ambientales que surgen en o del lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades de trabajo, deterioro de la salud y bienestar o incomodidad, o ineficiencia marcada entre los trabajadores o entre los ciudadanos de la comunidad.

El alcance de la higiene industrial es la siguiente:

1. El reconocimiento de los agentes ambientales presentes en el lugar de trabajo y la comunidad, asociados con las tareas y operaciones de trabajo así como la evaluación y conocimientos de sus efectos sobre la salud del hombre y su bienestar.
2. La recomendación de métodos de control para reducir, o minimizar los factores y tensiones ambientales cuando sea necesario mitigar sus efectos.

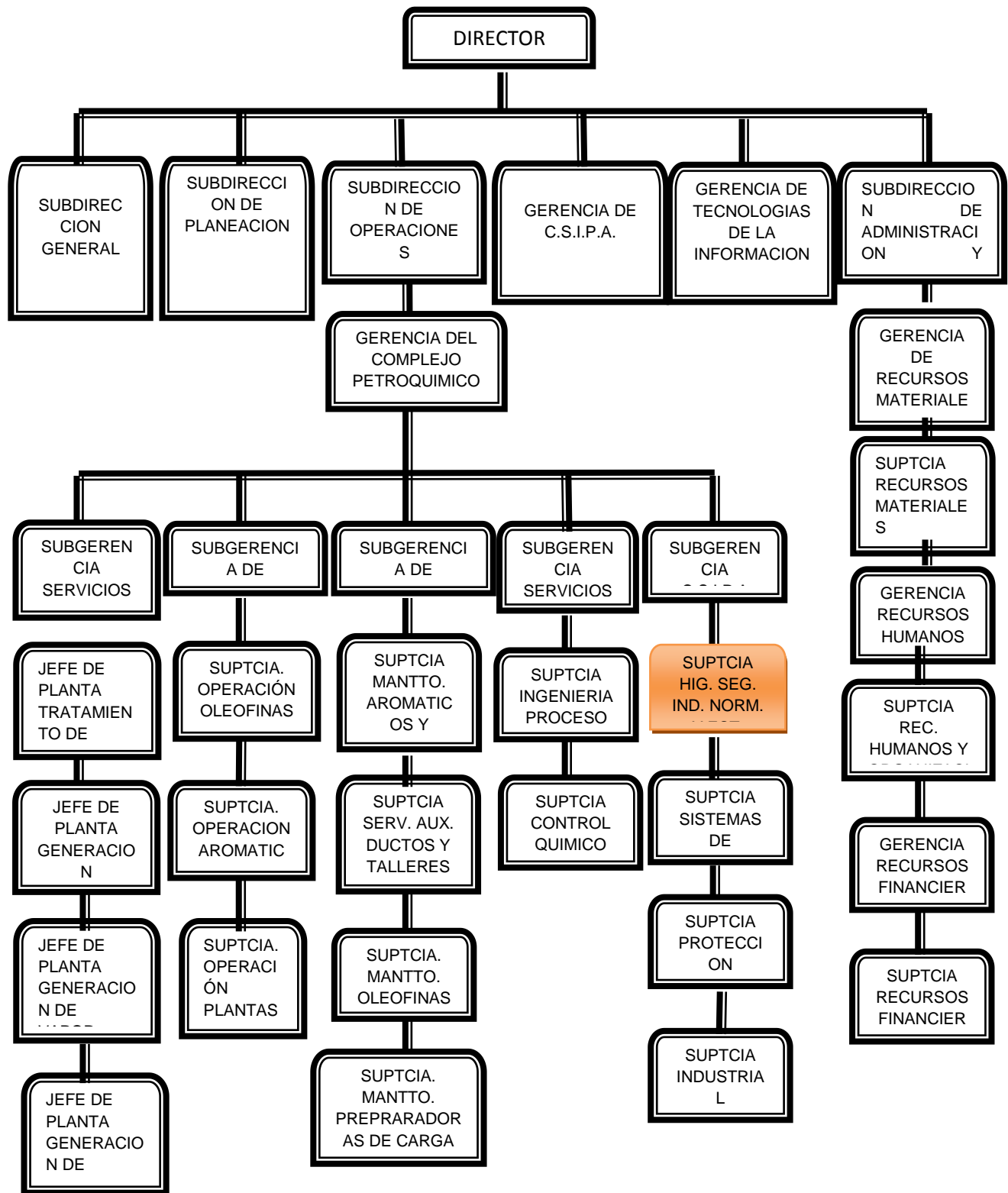
Funciones de la superintendencia de higiene industrial, normatividad y estadística

- Instruir, difundir y vigilar el cumplimiento de las políticas, normas y lineamientos nacionales e internacionales, en materia de Higiene Industrial.
- Elaborar y aplicar los programas de Higiene Industrial contenidos en Seguridad, Salud y Protección Ambiental, para prevenir riesgos por enfermedades profesionales.

- Mantener actualizado el marco normativo, sobre el funcionamiento y desempeño en materia de Higiene Industrial.
- Difundir los procedimientos para investigar y analizar los accidentes personales e industriales, así como para evaluar y controlar los agentes y la exposición laboral.
- Identificar y controlar los riesgos de trabajo y las condiciones potencialmente nocivas para los trabajadores.
- Evaluar los estudios de Higiene Industrial en todos los ámbitos del centro de trabajo y aplicar las acciones derivadas de los estudios.
- Evaluar y emitir recomendaciones de medidas preventivas y correctivas para las áreas operativas que modifiquen las actividades en los cambios de proceso, en beneficio de conservación de la salud de los trabajadores.
- Investigar y analizar la información técnica de los productos, materias primas y reactivos que se adquieren a fin de emitir recomendaciones para prevenir riesgos en el manejo de los mismos.
- Promover estudios para determinar y eliminar la causa de las enfermedades de trabajo.
- Dar seguimiento a los programas de Auditorías de Higiene Industrial, así como de los acuerdos y recomendaciones de Auditorías Federales, Estatales y Municipales y de las Compañías Aseguradoras en materia de Higiene Industrial.

- Participar en la formulación y difusión de los planes a seguir en los casos de contingencias, incendios, explosiones, y derrames de productos, para la protección de la salud del personal que los atiende.
- Proporcionar información necesaria para los trámites legales con las autoridades federales o estatales, en materia de Higiene Industrial.
- Elaborar y analizar estadísticas e indicadores sobre accidentes e incidentes en el Centro de Trabajo, proponiendo programas de trabajo para atender los resultados y eficientar las acciones de Seguridad, Salud y Protección Ambiental con respecto a la minimización de los riesgos de trabajo.
- Llevar el control de los indicadores de gestión de la Subgerencia de Calidad, Salud y Protección Ambiental.

5.8.-Organigrama



6.- Problemas a resolver priorizándolos

Considerando que actualmente el grado de implantación del sistema PEMEX-SSPA en los centros de trabajo e instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios es muy diverso; la estrategia para su implantación se basa en la realización de una Autoevaluación en cada Unidad de Implantación que permita identificar el estado actual del sistema, lo que representará la línea de partida para iniciar el proceso de implantación mediante la ejecución del programa de trabajo que resulta de la identificación de acciones de mejora durante la Autoevaluación. Previamente, se deberá preparar a la Organización para la realización de la Autoevaluación y se deberá dar un seguimiento cuidadoso a la ejecución del programa de trabajo para la implantación y, posteriormente, auditar el sistema implantado para medir su madurez.

El sistema PEMEX-SSPA es de aplicación obligatoria tanto para el ciclo de vida laboral de sus trabajadores como para el ciclo de vida de las instalaciones, procesos/productos y servicios de los Organismos Subsidiarios y áreas corporativas de Petróleos Mexicanos, considerando sus actividades actuales y/o futuras.

6.1. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Revisión de las Normas Oficiales Mexicanas del STPS.	P	■	■														
	R	■	■	■	■												
Visita a la Planta de Etileno.	P			■													
	R				■	■											
Revisión de los elementos del SAST y Niveles del SSPA.	P			■	■												
	R				■	■	■										
Medición de Agentes físicos: Temperaturas, iluminación, vibraciones, radiaciones ionizantes y no ionizantes.	P					■	■	■									
	R					■	■	■									
Asistencia al curso de capacitación de higiene y seguridad en el trabajo.	P			■	■												
	R			■	■	■											
Evaluación de agentes químicos.	P				■	■	■										
	R				■	■	■	■									
Evaluación de agentes biológicos.	P					■	■	■									
	R					■	■	■	■								
Evaluación de programa de conservación auditiva.	P									■							
	R									■	■						
Participación en el 6To. Foro internacional de "Ecoeficiencia".	P										■	■					
	R										■	■	■				
Evaluación de ventilación y calidad del aire.	P										■	■					
	R											■					
Visita a CELANESE.	P									■							
	R									■							
Evaluación de servicios para el personal.	P										■						
	R										■						

7.- Alcances

Dentro de la evaluación de los algunos elementos del SAST, se cuenta con la información requerida para llevarla a cabo, se cuenta con los equipos necesarios para hacer las mediciones tanto a los trabajadores como a los equipos de la Planta de Etileno. Se cuenta con la metodología para poder llevar a cabo las mediciones e identificaciones de los agentes y factores que pueden afectar al trabajador, así como la disponibilidad del personal encargado y capacitado para dicha implantación.

8.- Limitaciones

Algunas de las limitaciones que están presentes en la implantación del subsistema de administración de salud en el trabajo es que carecen de un especialista en ergonomía, es por ello que las evaluaciones que se deben llevar a cabo para el elemento factores ergonómicos no pueden realizarse.

Factores Psicosociales de Riesgo es otro elemento del cual se carece de personal calificado para poder llevar las evaluaciones en tiempo y forma. En el manual de PEMEX-SSPA se presentan las evaluaciones correspondientes, sin embargo por ética profesional no puede realizar ese trabajo una persona que no sea la adecuada, ya que se manejan datos personales que pudieran tener desconfianza por parte del trabajador y esto puede llevar a tener resultados erróneos.

En el punto 11 del SAST “Compatibilidad Puesto Persona” no se cuenta con personal capacitado para poder llevar a cabo dicha evaluación aunque en el

Manual SSPA venga la especificación de cómo realizarlo, otro factor es el tiempo, es muy corto para poder llevar a cabo en su totalidad

Objetivos, Metas e Indicadores, para este elemento se está trabajando, ya que es necesario estén implementados los demás elementos para poder realizar su desarrollo.

9.- Marco teórico

El sistema PEMEX-SSPA se define como “el conjunto de elementos interrelacionados e interdependientes entre sí, que toma las 12 mejores prácticas internacionales como base del sistema y organiza los elementos restantes en tres subsistemas que atienden la seguridad de los procesos, la salud en el trabajo y la protección ambiental, el cual incluye y define las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos y los recursos necesarios para dar cumplimiento a la política, los principios y los objetivos de petróleos mexicanos en la materia y está alineado y enfocado en el proceso homologado definido para el mismo fin”.

El sistema PEMEX-SSPA tiene como finalidad guiar a la empresa hacia una mejora continua en su desempeño en materia de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental, mediante la administración de los riesgos de sus operaciones y/o procesos productivos, a través de la implantación de los elementos que lo componen y la interrelación entre ellos, *actuando como herramienta de apoyo al proceso* homologado y mejorado de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental, consolidando así una cultura en la materia con énfasis en la prevención.

Un desempeño eficiente en materia de seguridad, salud en el trabajo y protección ambiental, requiere del compromiso de la organización con un enfoque sistémico y sistemático y con la mejora continua de un sistema de gestión en la materia. Este es el sistema PEMEX-SSPA, el cual está integrado por las 12 mejores prácticas internacionales de SSPA (12 MPI) como base de tres subsistemas:

- Subsistema de administración de la seguridad de los procesos (SASP)
- Subsistema de administración de salud en el trabajo (SAST)
- Subsistema de administración ambiental (SAA).

A continuación se definen cada uno de ellos:

Es la base del sistema PEMEX-SSPA y está constituido por 12 elementos que sirven para administrar los aspectos generales de seguridad, salud y protección ambiental en Petróleos Mexicanos y del cual emana la Política de SSPA que aplica para toda la Organización. Sus elementos son los siguientes:

I Conceptuales

1. Compromiso Visible y Demostrado.
2. Política de SSPA.
3. Responsabilidad de la Línea de Mando*.

II Estructurales

4. Organización Estructurada.
5. Metas y Objetivos Agresivos.
6. Altos Estándares de Desempeño.
7. Papel de la Función de SSPA.

III Operacionales

8. Auditorías Efectivas.
9. Investigación y Análisis de Incidentes.

10. Capacitación y Entrenamiento.

11. Comunicaciones Efectivas.

12. Motivación Progresiva.

Subsistema de administración de la seguridad de los procesos

Este subsistema consta de 14 elementos que, aplicados sistemáticamente a través de controles administrativos (programas, procedimientos, evaluaciones, auditorías) a las operaciones que involucran materiales peligrosos, permiten que los riesgos del proceso sean identificados, entendidos y controlados y las lesiones e incidentes relacionados con el proceso puedan ser eliminados.

Los elementos que lo integran son los siguientes:

1. Tecnología del Proceso.
2. Análisis de Riesgos de Proceso.
3. Procedimientos de Operación y Prácticas Seguras.
4. Administración de Cambios de Tecnología.
5. Entrenamiento y Desempeño.
6. Contratistas.
7. Investigación y Análisis de Incidentes.
8. Administración de Cambios de Personal.
9. Planes de Respuesta a Emergencias.
10. Auditorías.

11. Aseguramiento de Calidad.
12. Revisiones de Seguridad de Prearranque.
13. Integridad Mecánica.
14. Administración de Cambios.

Subsistema de administración de la salud en el trabajo

El SAST (Subsistema de Administración de la Salud en el Trabajo) consta de 14 elementos que se desarrollan multidisciplinariamente y que están dirigidos a proteger y promover la salud de los trabajadores.

A continuación se enlistaran los elementos y mostraremos como son identificados en el centro de trabajo en el Complejo Petroquímico Cangrejera, priorizándonos a la Planta de Etileno.

1. Agentes físicos
2. Agentes químicos
3. Agentes biológicos
4. Agentes ergonómicos
5. Factores psicosociales de riesgo
6. Programa de conservación auditiva
7. Ventilación y calidad del aire
8. Servicios para el personal
9. Equipo de protección personal específico

10. Comunicación de riesgos para la salud
11. Compatibilidad puesto-persona
12. Vigilancia de la salud en el trabajo
13. Respuesta medica a emergencias
14. Objetivos, metas, programas e indicadores

Subsistema de administración ambiental

Este subsistema consta de 15 elementos, cuya aplicación permite la prevención y control de la contaminación, administrando los aspectos e impactos ambientales de nuestras operaciones y procesos productivos, asegurando el cumplimiento del marco legal aplicable.

Los elementos que lo integran son los siguientes:

1. Aspectos Ambientales.
2. Requisitos Legales y Otros Requisitos.
3. Objetivos, Metas, Programas e Indicadores
4. Recursos, Funciones, Responsabilidad y Autoridad
5. Competencia, Formación y Toma de Conciencia
6. Comunicación Interna y Externa
7. Control de Documentos y Registros
8. Control Operacional Ambiental
9. Plan de Respuesta a Emergencias

10. Seguimiento y Medición de las Operaciones
11. Evaluación del Cumplimiento Legal
12. No conformidad, Acción Correctiva y Acción Preventiva
13. Auditorías Ambientales
14. Mejores Prácticas Ambientales
15. Revisión por la Dirección

Los documentos que soportan las 12 MPI y los 3 subsistemas son:

- Descripción
- Requisitos
- Guías Técnicas
- Tabla de Autoevaluación
- Guías de Autoevaluación
- Protocolos de Auditoria

En este caso nos enfocaremos al subsistema de administración de la salud en el trabajo (SAST).

La salud de los trabajadores de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios, además de ser una obligación legal y un factor de armonía laboral y de justicia social, es uno de los factores más importantes que contribuyen al desempeño productivo de la empresa.

Se han realizado esfuerzos previos para el establecimiento y desarrollo de la Salud en el trabajo; por lo que, como parte de las acciones de mejora continua de los sistemas de administración de SSPA, se ha desarrollado el Subsistema de Administración de Salud en el Trabajo, con un enfoque integral

Descripciones y requisitos:

- Definición de los requisitos mandatorios para cada elemento.
- Entendibles y acorde a la cultura de Petróleos Mexicanos
- Enfoque preventivo en la Administración de Riesgos para la Salud

Guías Técnicas:

- Con un enfoque que orienta a los OS, LN ó CT en las actividades a realizar y a la actualización de sus procedimientos operativos actuales.
- Describen las acciones relevantes, para cumplir los requisitos del SAST y de la normatividad aplicable

Tabla de autoevaluación:

- Herramienta que permite a los integrantes de una unidad de implantación realizar la evaluación de su Subsistema, al comparar su desempeño contra una serie de “acciones descriptivas” definidas en el cuerpo de la tabla, para cada uno de los 14 Elementos, en cada uno de los cinco niveles de implantación que la integran

- Las acciones descriptivas en cada elemento, guían durante la implantación para cumplir las etapas de la Administración de Sistemas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Estructura para el funcionamiento del subsistema de administración de la salud en el trabajo.

Por el carácter multidisciplinario de la Salud en el Trabajo participan tres áreas fundamentales: la Higiene Industrial, Medicina del Trabajo y Recursos Humanos, apoyándose con disciplinas como la Psicología Laboral y Ergonomía, entre otras; el subproceso se basa en la aplicación de los elementos esenciales que rigen las mejores prácticas de un proceso integral de salud en el trabajo.

Bajo este esquema, la Administración de la Salud en el Trabajo inicia con la identificación, evaluación y control de los riesgos a la salud presentes en el ambiente laboral y que pueden manifestarse en forma de Agentes Físicos, Agentes Biológicos, Agentes Químicos, Factores Ergonómicos, Factores Psicosociales, además de situaciones particulares en las instalaciones que requieran un Programa de Conservación Auditiva y una Ventilación y Calidad del Aire aceptable y con Servicios para el Personal de calidad.

Una vez determinados estos riesgos específicos a la salud, se establecen los mecanismos de prevención del riesgo a través de los Elementos: Equipo de Protección Personal Específico, Comunicación de Riesgos para la Salud y Vigilancia de la Salud. El Elemento de Compatibilidad Puesto-Persona determina los requerimientos de desempeño de los puestos (perfiles de salud de los puestos)

con las características de la dotación biológica y mental de las personas (perfil de salud del individuo).

Finalmente, el subsistema de Administración de la Salud en el Trabajo (SAST) cumple con tener personal capacitado para proporcionar Primeros Auxilios en la atención de emergencias a través del Elemento Respuesta Médica a Emergencias, y con la medición del desempeño del subsistema, con el Elemento Objetivos, Metas, Programas e Indicadores.

En el desarrollo de los elementos se encuentra conceptualizado el ciclo de Planear, Hacer, Verificar y Actuar, que permite dar cumplimiento a cualquier Sistema de Administración.

Para tener una interpretación correcta de la implantación de los elementos, describiremos los niveles detalladamente que debemos tomar en cuenta.

Nivel 1:

“Evaluando el Sistema y Creando Conciencia”. Este nivel de implantación es la base del elemento, ya que determina el rumbo de lo que queremos lograr. En este nivel de implantación se considera que es *necesario construir, a través de la reflexión, una conciencia crítica en el personal en relación con la importancia del impacto del elemento, como parte del sistema y de cómo al cumplir sus requerimientos se contribuye a mejorar el desempeño en SSPA de la Organización con el consecuente beneficio personal*. Este nivel se satisface cuando el *personal demuestra de manera objetiva* estar consciente de la

importancia de trabajar en el elemento y de cómo esto puede contribuir a mejorar el desempeño en SSPA.

Nivel 2:

“Desarrollando el Sistema”. Corresponde al nivel de implantación en el cual se diseñan, preparan y documentan los procedimientos y mecanismos requeridos en cada elemento. Este nivel se satisface hasta que todos los *procedimientos y mecanismos requeridos en el Nivel 2*, se encuentran completamente diseñados, desarrollados y documentados.

Nivel 3:

“Estableciendo el Sistema”. Corresponde al nivel de implantación en el cual los procesos y mecanismos requeridos en cada elemento comienzan a implantarse. Este nivel se satisface hasta que *todos los procedimientos y mecanismos desarrollados para satisfacer el Nivel 2, han sido difundidos, el personal ha sido capacitado y éstos se comienzan a aplicar de forma generalizada*, alcanzándose un grado de implantación en el que *sólo se presentan algunas desviaciones aisladas*.

Nivel 4:

“Sistema Establecido”. Corresponde al nivel de implantación en el que todos los procedimientos y mecanismos requeridos en cada elemento se encuentran totalmente implantados. Este nivel se satisface hasta que *todos los procedimientos y mecanismos desarrollados para satisfacer el Nivel 2, se encuentran totalmente implantados, no presentándose ningún tipo de desviación de manera sistemática*.

En este nivel, el personal ya sigue los procedimientos por convicción del beneficio que ello representa y se ha cumplido al menos un ciclo de mejora.

Nivel 5:

“Mejoramiento Continuo”. Corresponde al nivel de implantación en el que todos los procedimientos y mecanismos requeridos en cada elemento, no sólo se encuentran totalmente implantados, sino que además, *ya se han establecido e implantado más de un ciclo de mejora*, con la finalidad de buscar la excelencia *traducida en efectividad y mejora continúa*.

Tabla 1. Normas aplicadas a los 14 elementos del SAST

Elementos del SAST	NORMATIVIDAD
Agentes Físicos	NOM-011,012,013,014,015,024,025, RFSHMAT
Agentes Químicos	NOM-010-STPS, RFSHMAT
Agentes Biológicos	RFSHMAT
Factores Ergonómicos	NOM-001. RFSHMAT
Factores Psicosociales	SAST
Programa de Conservación Auditiva	NOM-011, SHINE-44400-PO-07
Ventilación y Calidad del Aire	NOM-001, RFSHMAT
Servicios para el personal	NOM-001, RFSHMAT
Selección de Equipo de Protección Personal Especifico	NOM-001,010,011,012,013,014,015,024,025
Comunicación en Riesgos para la Salud	NOM-018
Compatibilidad Puesto-Persona	NORMA SFP 02/05/2005
Vigilancia de la Salud en el Trabajo	RFSHMAT NOM-030-STPS-2003
Respuesta Medica a Emergencias	RFSHMAT NOM-030-STPS-2003
Objetivos, Metas, Programas e Indicadores	

10.- Descripción del proceso de Etileno

La planta fue diseñada originalmente para producir 500,000 toneladas métricas por año de etileno de alta pureza, por desintegración térmica de etano fresco y etano de recirculación en los hornos de pirólisis, a una temperatura de 833 °C; el efluente es enfriado hasta 315 °C. En los cambiadores de transferencia que generan vapor de alta presión; el efluente a la salida de los cambiadores de transferencia es enfriado mediante un sistema a contracorriente con agua de apagado hasta 43 °C. La corriente del domo de la DA- 101, se comprime desde 0.56 kgf/cm² hasta 40 kgf/cm² en cuatro etapas, en donde en la tercera etapa y cuarta etapa se eliminan los gases ácidos; al gas de la descarga de la cuarta etapa se le eliminan la humedad en un secador empacado con malla molecular, el gas seco se enfría progresivamente y se condensa parcialmente con remoción de condensado a -34 °C, -70 °C, -98 °C y -145 °C. El vapor restante de la salida, es el gas rico en hidrogeno, y el condensado sirve como carga para la torre Demetanizadora, el metano se separa por el domo y se combina con el hidrogeno para formar gas residual que será usado en los hornos de pirólisis como gas combustible. Los fondos de la Demetanizadora son la carga para la Torre Deetanizadora, por el domo de esta torre se obtiene el etano-etileno mas acetileno; donde este ultimo será hidrogenado en un reactor que utiliza como catalizador paladio soportado en alúmina, esta corriente pasa a un secador y es alimentada a la torre Fraccionadora etano-etileno, en la cual el etileno se obtiene en el plato n° 11 y se vaporiza para ser utilizado por los consumidores, por el fondo de la torre se obtiene el etano de recirculación a los hornos de pirólisis. La corriente de fondos de la Deetanizadora que es propano mas pesados, es

alimentada a la torre Depropanizadora, obteniendo por el domo propano-propileno, el cual se alimenta a la Torre Fraccionadora propano-propileno, donde el propileno se obtiene por el domo y el propano por el fondo. Los fondos de la Depropanizadora son la carga a la torre Debutanizadora, en la cual se separa el Butadieno crudo por el domo y los líquidos de pirólisis por el fondo.

Debido a que se sustituyó el Nitrógeno gas ballast, por metano gas ballast en la planta Oxido de Etileno, se adicionó una sección en la planta de Etileno que suministrará este metano incluyendo una torre purificadora de metano, metano D-915, un convertidor de acetileno D-910 y un separador de aceites verdes D-911.

En el mes de mayo de 2001 se inician los trabajos de ampliación de capacidad de la planta de 500 a 600 MTA, Se recibe oficialmente la expansión en Junio de 2003.

Los equipos existentes que se intervinieron:

Hornos de pirolisis de etano modificados BA-107/108/109/110, modificaciones a platos en columna demetanizadora DA-301, distribuidor de torre de apagado DA 101, eliminador de niebla FA-401, modificaciones a intercambiadores de calor de tubos de coraza EA-111/204/601, sistema de control distribuido y sistema de control avanzado.

Equipos nuevos:

Expansor compresor GBT-301, Caja fría (cambiadores de calor), 4 ventiladores de tiro inducido, 4 chimeneas, 2 tableros eléctricos de media y baja tensión, 4 cambiadores de calor TLX y el EA-403 y bombas para el manejo de aceite verde.

Fecha de arranque: Diciembre 1982

Licenciador: LUMMUS

Ingeniería de diseño: IMP

Tipo de catalizador para hidrogenación: G-58B y G-58C.

Inventario: 25 ton. Por reactor.

Tipo de catalizador para metanación: C-13-3 Níquel al 32%.

Inventario: 300 kg.

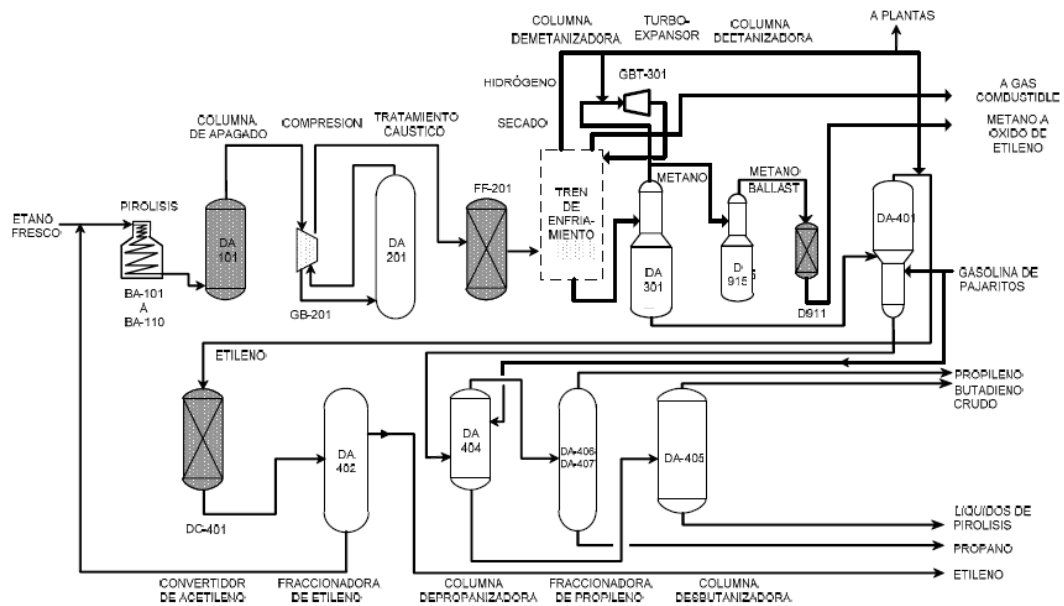


Fig. 3.- Diagrama simplificado de la planta de Etileno

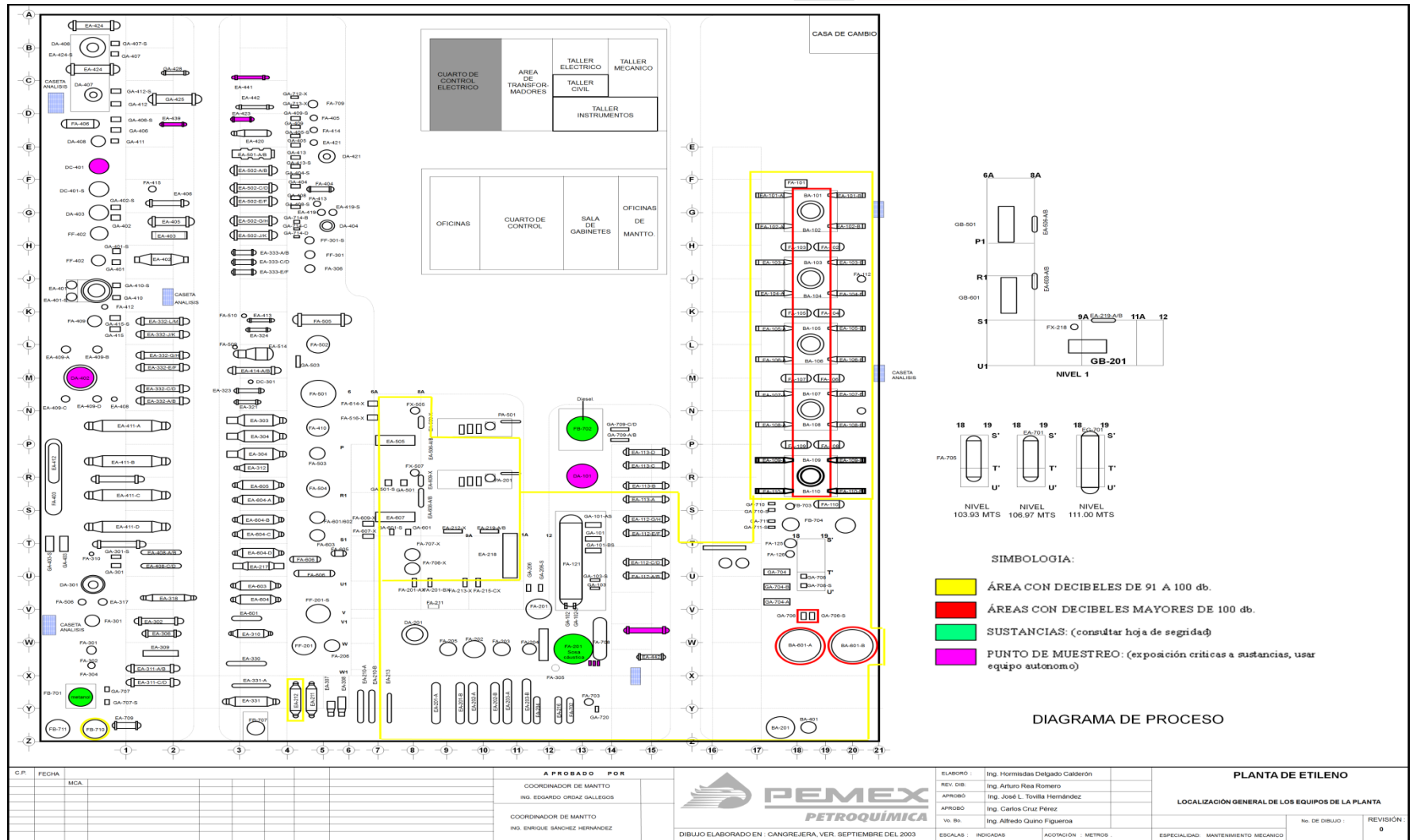


Fig. 4.- Mapa de riegos



11.-Agentes físicos

11.1. Descripción

En este tipo de riesgo se representa un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción o velocidad mayor de la que el organismo es capaz de soportar, después de agotar la máxima capacidad de sus sistemas compensadores o de defensa.

11.2. Clasificación de agentes físicos

La clasificación de los agentes físicos integra a los siguientes factores:

- ◆ Vibración
- ◆ Estrés Calórico
- ◆ Iluminación
- ◆ Radiaciones (Ionizantes y No Ionizantes)

11.2.1 .- Vibración

La vibración es una oscilación mecánica de una partícula con respecto a su posición de referencia, que se caracteriza por su frecuencia, aceleración y dirección. En todos los sectores de la industria moderna pueden encontrarse máquinas, equipo y herramientas mecánicas que generan diversas vibraciones que pueden transmitirse a quienes las operan.

La vibración es el resultado de la acción de fuerzas dinámicas en las máquinas que tienen partes en movimiento y muchas veces es causa de la ruptura de alguna parte interna, cuando el material llega a su punto de fatiga.

Algunas vibraciones son generadas intencionalmente, como en alimentadores de piezas o materia prima en algunos procesos industriales, en los compactadores y vibradores de concreto, algunos equipos de limpieza ultrasónica, o equipos de prueba; sin embargo, la vibración puede reducir la productividad y provocar trastornos en las funciones fisiológicas del individuo, dando lugar a problemas de salud cuando el cuerpo humano se somete a su exposición prolongada.

11.2.1.1 Clasificación de la Vibración:

Las formas de vibración en el ámbito industrial más comunes a las que se expone el individuo se pueden clasificar en dos grupos:

- Vibración general de todo el cuerpo, que actúan sobre el cuerpo de personas en posición sentada o de pie a través de las superficies de apoyo, como las que se experimentan al viajar o conducir camiones, automóviles, tractores, cosechadoras-trilladoras, o derivadas de la operación de grandes máquinas, tales como prensas, telares, o aserraderos industrializados.
- Vibración local o segmentada, que se transmiten principalmente a manos y brazos, y se asocian con la operación de herramientas de propulsión mecánica, eléctrica o neumática, tales como sierras manuales, martillos neumáticos, taladros, sierras de cadena, pulidoras, etcétera.

Los efectos nocivos de la vibración sobre el cuerpo humano se derivan de su acción irritante local y de su acción perjudicial sobre los tejidos y sensores nerviosos, aunque depende de las características físicas de la vibración, del tiempo de exposición y del amortiguamiento que presente el cuerpo humano; a frecuencias bajas, menores a 10 Hz, las oscilaciones se propagan por todo el cuerpo, independientemente de la parte del cuerpo por donde se transmiten, provocando un movimiento oscilante del tronco y la cabeza.

11.2.2. Estrés Calórico

Los temas de ambientes térmicos, calor y frío, tienen una especificidad propia en el campo de la Higiene Industrial, debido a una serie de factores entre los que destacan la asociación del calor y del frío como agentes susceptibles de provocar riesgos profesionales, con los problemas de confort térmico, lo que lleva en ocasiones, a cierta confusión sobre lo que se pretende evaluar, si es el confort o un riesgo profesional, aunque es evidente que cuando se da el segundo va acompañado por el primero, pero no necesariamente lo contrario.

Existen dos fuentes de calor que son importantes para cualquier persona que trabaje en un ambiente caliente: El calor interno generado metabólicamente, que es un subproducto de los procesos químicos que se producen en el interior de las células, tejidos y órganos; y el calor externo impuesto por el ambiente, el cual influye sobre la velocidad de intercambio calórico del cuerpo con el ambiente y en consecuencia con la facilidad con que el cuerpo puede regular y mantener una temperatura normal.

El estrés calórico es la suma de factores del ambiente y del trabajo físico que constituye la carga calórica total impuesta a un organismo. Los factores ambientales son: la temperatura del aire, el movimiento del aire, el intercambio de calor radiante y la presión de vapor de agua. El trabajo físico contribuye al estrés calórico total de la tarea al producirse calor metabólico en forma proporcional a la intensidad del trabajo.

11.2.2.1. Efectos de la exposición al frío

Algunos trastornos provocados por el frío son potencialmente peligrosos. El que implica mayor peligro para la vida de una persona es la hipotermia. Cuando la temperatura corporal central ha bajado a 25°C, la persona puede morir. Algunos de los síntomas de la hipotermia son los temblores incontrolables, sentimiento intenso de frío, puede haber una caída de la presión arterial y presentarse latidos irregulares del corazón. A medida que progresa la hipotermia se puede presentar pérdida de la agilidad mental, desorientación e incoherencia; los vasos sanguíneos cerca de la piel se dilatan y la pérdida de calor corporal es mayor.

El congelamiento de las partes del cuerpo expuestas al frío es más recuente que la hipotermia. La congelación es el enfriamiento de los fluidos extracelulares de la piel, dañando el tejido. Esto ocurre principalmente en las extremidades: manos, pies, orejas, nariz y cara. Inicialmente se manifiesta dolor en el sitio afectado, calmándose éste al dañarse los nervios, después el tejido expuesto se vuelve blanco o grisáceo. Aunque no es mortal, el daño por congelamiento es severo y puede ser permanente.

Se pueden presentar lesiones cuando una parte del cuerpo se pone en contacto con un objeto frío, sobre todo cuando se trata de un objeto metálico a temperaturas por debajo de 0° C, o con líquidos como el alcohol, gasolina o líquidos limpiadores.

Los trastornos más comunes de la exposición al frío se manifiestan por una pérdida de la destreza manual. Esto se debe principalmente a que son las manos las más desprotegidas, debido a que el incremento de protección limita la habilidad manual.

Un aspecto que ha sido estudiado es el relacionado con la ocurrencia de accidentes de personal que se encuentra incómodo por las temperaturas frías, así como el comportamiento inseguro de los trabajadores en estas mismas condiciones. La temperatura a la que se encuentra más comfortable el personal trabajador es la comprendida entre 17° C a 26° C, con mayor frecuencia entre 23° C y 25° C.

Existen dos tipos de respuesta fisiológica del cuerpo a las temperaturas elevadas:

- Elevadas temperaturas de la piel que pueden producir dolor y daño en los tejidos.
- Elevación de la temperatura corporal que pueden generar los síndromes de fatiga por calor, calambres por calor y lo que se conoce como golpe de calor.

Por medio de radiación infrarroja o por contacto directo con sólidos, líquidos o gases calientes, la temperatura de la piel se puede elevar rápidamente hasta

aproximadamente 46 °C produciendo dolor y daño en los tejidos. La exposición potencial a esto se puede reducir evitando el contacto con los materiales calientes o cubriendo la piel con un medio apropiado. La elevación de la temperatura corporal esta asociada con los trabajos en climas calurosos o industriales que involucran actividad física en espacios calientes y/o húmedos. La pérdida de calor en estos casos se lleva a cabo primeramente por la dilatación de los vasos capilares de los miembros y la superficie corporal. Esto hace que se incremente el flujo sanguíneo en la piel y consecuentemente se eleva su temperatura, de tal manera que se pierde calor más rápidamente.

El segundo mecanismo que tiene el cuerpo para perder calor y el más importante es la sudoración. La cual ocurre cuando el flujo sanguíneo hacia la superficie corporal es insuficiente para perder la cantidad de calor que se requiere. Cuando se pierde el equilibrio térmico las glándulas sudoríparas se activan para humedecer la superficie corporal. Si el balance de calor no se puede mantener por los mecanismos fisiológicos descritos, se puede generar una serie de desordenes del organismo por el calor, los cuales son:

a) Fatiga por calor: es el resultado de una falla circulatoria en la cual se reduce significativamente la sangre venosa que regresa al corazón pudiendo producir desvanecimientos. Esta falla no es provocada por la regulación del calor, sino porque la cantidad de sangre no es la suficiente para la regulación cardiaca y otras necesidades corporales.

Los síntomas de la fatiga por calor son cansancio, dolor de cabeza, mareos en posición erecta, pérdida de apetito, náusea, malestar abdominal, vomito, falta de

aliento, enrojecimiento de la cara y cuello, pulso por arriba de los 150 latidos por minuto y disturbios mentales como apatía e irritabilidad, lo cual por lo general precede al desmayo (síncope). A menos que el individuo tenga otra enfermedad como afección cardiaca se recuperara rápidamente si se traslada a un sitio fresco y se le permite reposar por un tiempo.

b) Calambres por calor: son espasmos musculares dolorosos en las extremidades, abdomen y espalda. Son provocados en parte por la pérdida excesiva de las sales durante la sudoración. Los calambres por calor se pueden aliviar y prevenir administrando sal al organismo.

c) Golpe de calor: una de las enfermedades más serias provocadas por el calor es el golpe de calor, el cual sucede cuando la temperatura corporal alcanza un nivel en el cual se suprime la sudoración y por lo tanto la temperatura corporal se eleva a niveles críticos.

Con esto se puede llegar a dañar los tejidos e incluso la muerte, debido a efectos tales como la degradación de enzimas, alteración de la estructura física de las membranas celulares y cambios de viscosidad del protoplasma celular. Solo es posible aliviarlo por medio de medidas de emergencia para reducir rápidamente la temperatura corporal y evitar el daño cerebral. Esto se puede lograr envolviendo al paciente en mantas mojadas y utilizando un ventilador para enfriarlo o bien bañándolo con agua helada.

Por otro lado, la aclimatación es un proceso adoptivo que conduce a una disminución de la respuesta fisiológica producida por la exposición constante a calor. En la exposición inicial a un ambiente caluroso, disminuye la capacidad del

trabajo como una evidencia del stress fisiológico a que se somete el cuerpo. Si la exposición se repite sucesivamente durante varios días, el stress fisiológico comienza a disminuir y hay un retorno gradual de la capacidad del trabajo.

A los siguientes 4 a 7 días de iniciado el proceso de aclimatación, se puede notar un aumento en la capacidad para realizar el trabajo; el malestar subjetivo desaparece y el ritmo cardiaco y la temperatura corporal disminuye, la presión sanguínea es más estable y la sudoración es más profusa y diluida.

11.2.3.- Iluminación

Gran parte de la información del ambiente llega al hombre a través de los ojos. Una buena visibilidad es esencial para el desarrollo adecuado de las actividades, por ello se requiere de iluminación adecuada. Para que el desarrollo de las actividades cotidianas sea seguro y eficiente, es esencial que el ser humano esté informado de su ambiente.

El término visibilidad es empleado como una medida de accesibilidad, velocidad y exactitud bajo la cual un objeto puede ser percibido o reconocido visualmente, en el entendiendo de que la visibilidad es la simple percepción de los objetos sin poder proporcionar detalles de los mismos.

La visibilidad de los objetos relevantes no siempre es una condición suficiente para que el hombre desarrolle sus actividades de forma sencilla y confortable. Para satisfacer la necesidad de confort la persona desea que la luz que percibe sea de una calidad tal que se exceda la mínima requerida para visibilidad. Sin embargo, debe establecerse un balance entre la iluminación requerida o deseada

y el costo de instalación y operación del sistema. Las ventajas de tener un ambiente laboral bien iluminado son el realizar los trabajos sin defectos, con comodidad y seguridad.

Para lograr lo anterior, la iluminación debe evitar contrastes entre la iluminación general y la dirigida, así también, debe reducir la fatiga corporal y psíquica y evitar la pérdida de visión de las personas. Los factores esenciales en las condiciones que afectan a la visión son la distribución de la luz y el contraste de luminancias. Por lo que se refiere a la distribución de la luz, es preferible tener una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada, con el fin de evitar deslumbramiento.

Cuando existe una fuente de luz brillante en el campo visual se producen brillos deslumbrantes; el resultado es una disminución de la capacidad de distinguir objetos. Los trabajadores que sufren los efectos del deslumbramiento constante y sucesivamente pueden sufrir fatiga ocular, así como trastornos funcionales. El deslumbramiento puede ser directo (cuando su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de visión) o reflejado (cuando la luz se refleja en superficies de alta reflectancia).

En el deslumbramiento participan los factores siguientes:

- Luminancia de la fuente de luz: la máxima luminancia tolerable por observación directa es de 7.500 cd/m².

- Ubicación de la fuente de luz: el deslumbramiento se produce cuando la fuente de luz se encuentra en un ángulo de 45 grados con respecto a la línea de visión del observador.
- Distribución de luminancias entre diferentes objetos y superficies: cuanto mayor sean las diferencias de luminancia entre los objetos situados en el campo de visión, más brillos se crearán y mayor será el deterioro de la capacidad de ver provocado por los efectos ocasionados en los procesos de adaptación de la visión.
- Tiempo de exposición: incluso las fuentes de luz de baja luminancia pueden provocar deslumbramiento si se prolonga demasiado la exposición.

11.2.4 Radiación (ionizante y no ionizante)

La radiación es una forma de energía. Se puede clasificar en dos categorías:

- Radiación ionizante
- Radiación no ionizante

La Radiación Ionizante: Es aquella que tiene suficiente energía para romper un enlace químico. Existen dos tipos básicos. El primer tipo está formado por partículas muy pequeñas que se mueven a altas velocidades y poseen masa y energía. Esta radiación ionizante se conoce con el nombre de radiación corpuscular. Como ejemplo encontramos a las partículas Beta (electrones provenientes del núcleo), las partículas Alfa y los Neutrones.

El otro tipo de radiación es energía pura, sin masa ni carga eléctrica. Esta radiación se conoce como ondulatoria y está formada por ondas electromagnéticas que viajan a la velocidad de la luz y en línea recta, siendo su energía inversamente proporcional a su longitud de onda. En su conjunto se llaman radiaciones electromagnéticas. Los Rayos X y Gamma pertenecen a esta categoría.

Ambos son iguales excepto en su origen, los Rayos Gamma se originan en el núcleo y los Rayos X fuera de él.

A continuación se mencionan los Tipos de radiaciones ionizantes:

- Partículas alfa: Producen una ionización densa a su paso por un material, sólo recorren distancias cortas que como máximo son de unos 10 cm. en el aire. El escaso margen de la partícula reduce el peligro al cuerpo, ocasionado por emisiones alfa externas, hasta un nivel insignificante. Sin embargo, si por la inhalación accidental, o la ingestión de materiales radiactivos emisores de estas partículas que entran al cuerpo humano, pueden causar gran daño a las células. Por esto se considera que representan un riesgo veinte veces mayor que la correspondiente a las radiaciones beta o gamma.
- Partículas beta: Estas pueden penetrar la superficie de la piel desde unos cuantos milímetros hasta un centímetro de profundidad, produciendo serias quemaduras en la piel, en consecuencia, constituyen un riesgo potencial de radiación. Cuando el emisor penetra en el cuerpo,

el riesgo aumenta, ya que las partículas beta emitidas dan toda su energía al tejido interior del cuerpo.

- Rayos X: Es una radiación electromagnética que se origina fuera del núcleo del átomo.
- Su capacidad de penetración depende de la longitud de onda y del material irradiado. Las radiaciones X de larga longitud de onda se denominan “blandas” y son fácilmente absorbidas pero con poco poder de penetración. Las radiaciones X de corta longitud de onda se denominan “duras”, pues su poder penetrante es mucho mayor.
- Rayos Gamma: Esta radiación interactúa con la materia en forma comparable a la radiación X, excepto que su origen está en el núcleo de un átomo. Constituye un riesgo para todo el cuerpo ya que penetra hasta profundidades extremas y mediante interacciones, ioniza y excita los tejidos que ha alcanzado.

Un individuo puede ser afectado por una cierta cantidad de radiación y la lesión producida va a depender de ciertos factores como la dosis total, velocidad con que recibe la dosis, el tipo de radiación (aguda: la que se recibe en cortos períodos de tiempos, crónica: se recibe en largos períodos de tiempo) y la parte del cuerpo que la recibe total o parcial.

11.2.4.1. La radiación ionizante puede producir dos tipos de efectos biológicos nocivos:

- a) Efectos Somáticos: Son aquellos producidos sólo en el ser vivo expuesto y pueden ser lesiones en células, tejidos, tales como cataratas y la

disminución de células en la médula ósea, estos efectos varían desde simples quemaduras o interrupción de ciertas funciones biológicas hasta consecuencias graves como leucemia, cáncer y muerte prematura.

- b) Efectos Genéticos:** Estos aparecen en forma tardía, y por lo general en la descendencia. Los daños se atribuyen en aquellos casos en que los órganos reproductivos de una persona han estado expuestos a la radiación produciendo alteraciones en el material hereditario de las células, cuyos defectos son transmitidas de padres a hijos.

La Radiación No Ionizante (RNI): Este tipo de radiación es una forma de energía, consistente en ondas eléctricas vibratorias que se transmiten a través del espacio, acompañadas perpendicularmente, por un cuerpo magnético vibratorio con movimiento ondulatorio. Se denominan No Ionizantes por que su energía es insuficiente para romper enlaces químicos.

Las Radiaciones No Ionizantes poseen las siguientes características:

- Frecuencia (número de onda por unidad de tiempo, se mide en HZ).
- Longitud de onda (distancia entre dos puntos en fase de ondas adyacentes, se mide en m).

Aplicación del Agente Físico en la Planta de Etileno (Radiación No Ionizante)

Evaluar la exposición ocupacional de los trabajadores a las radiaciones ultravioleta, generadas en el proceso de soldadura, definir la exposición del trabajador en el desempeño de su puesto, mediante la medición directa.

Medir directamente la radiación ultravioleta en las bandas de 254nm, 310nm y 360nm.

Establecer el valor máximo de exposición en función de la longitud de onda presente en las radiaciones UV y al tiempo de exposición de los trabajadores.

11.3.- Metodología de evaluación de acuerdo a la [NOM-013-STPS-1993](#)

Norma oficial mexicana [NOM-013-STPS-1993](#), “relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes”.

11.3.1.- Reconocimiento

Área	Identificación
Planta: etileno	Departamento: mantenimiento
Interior horno 9 parte baja	Francisco Montalvo
Interior horno 9 parte baja	Juan Manuel Osorio
Interior horno 9 parte baja	Pedro García

Tabla 2. Identificación de los puestos evaluados

Las fuentes generadoras de radiación UV son las operaciones de soldadura en la planta de etileno.

11.3.2.- Instrumentación

Para la realización de las mediciones se empleo un:

- Abamedidor de radiaciones ultravioleta modelo UVx-25, no. De serie E27159, con sensores UVx de 254nm, 310nm debidamente calibrados.
- Cronometro
- Flexometro

11.3.3.- Procedimiento

Como la NOM-013-STPS-93, el método seguido para determinar las radiaciones ultravioleta se basa en la medición directa a que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, y la correlación de los tiempos de exposición.

Como el método lo indica en primer término se llevo a cabo el reconocimiento inicial para recabar la información técnica y administrativa q permite seleccionar el método de evaluación y puestos por evaluar tal como:

- Tipo, frecuencia y duración de cada evento.
- Descripción del proceso
- Ubicación de la zona de trabajo

Los puntos de medición se ubicaron en las zonas del cuerpo del trabajador donde recibe la radiación ultravioleta, estos son: ojos, pecho y manos.

La intensidad de la radiación UV es leída directamente del instrumento.

Las mediciones se realizaron tres veces durante la jornada de trabajo fuera y dentro de la careta de soldador, fuera y dentro del peto de carnaza y dentro y fuera del guante de carnaza.

11.3.4.- Referencias para la evaluación

Conforme se indica en la NOM-013-STPS-1993, los valores máximos permitidos son función de la longitud de onda presente en las radiaciones UV y el tiempo de exposición del trabajador en el desempeño de su puesto.

Tabla 3. Longitud de onda/ Nivel

Longitud de Onda en nanómetros (nm)	Nivel
254	6.0 mJ/cm ²
310	200.0 mJ/cm ²
360	27000.0 mJ/cm ²

Con la medición y el límite permitido a una longitud de onda dada, es posible obtener el tiempo máximo en segundos a que puede exponerse un trabajador con incidencia de la radiación sobre su piel.

Los tiempos máximos de exposición a radiaciones UV son el cociente que resulta de dividir el valor máximo permitido a la longitud de onda cuantificada que corresponde a cada una de las tres longitudes de onda media y la magnitud de la energía existente en el plano valorado en $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.

11.3.5.- Resultados

Los resultados de las mediciones de las radiaciones ultravioleta consultar la pag.1.

Este listado contiene los siguientes datos:

- Numero de medición
- Área
- Puesto
- Ubicación
- Tiempo de exposición por evento (T. Event.)
- Numero de eventos (E)
- Tiempo de exposición total (T.E)

Tiempos Máximos Permitidos (TPM), a la distancia de los ojos, manos y pecho, en las tres bandas (254,310 y 360nm).

11.3.6.- Observaciones

Se observo que el personal utiliza su equipo de seguridad de manera adecuada durante la operación de soldador.

11.3.7- Conclusión de los resultados

Como es posible observar en el listado de resultados de las mediciones realizadas, en general, el Tiempo Máximo Permitido de Exposición (TPME), es superado sin el uso de equipo de protección (careta, camisola y guantes) a la distancia de los ojos, manos y pecho en las bandas de 254nm. Y a la distancia de pecho y manos en las bandas de 310nm.

Los resultados nos indican que existe una condición de exposición a riesgos, sin embargo, con el uso de equipo de protección personal el riesgo disminuye considerablemente, principalmente en las bandas de 254 y 310nm. En las 3 distancias.

11.3.8.- Recomendaciones de la evaluación

En vista de que la radiación ultravioleta se integra con energía fácilmente absorbible, es necesario que se controle la exposición de los trabajadores.

Guía para la selección de oculares filtrantes

Clasificación:

Los oculares filtrantes se clasifican según la norma técnica reglamentaria MT-18 (BOE N° 33 DE 7.11.79) en unos números (escalones), que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojas, producidas en las operaciones de soldadura y corte de materiales (féricos o aleaciones) y que vienen fijados en [la Tabla 4. Oculares filtrantes.](#)

Existen exigencias adicionales para las bandas 200-313 nm, 313-365nm, 365-400nm y 589-671nm (soldando con flux).

a) Identificación

Los oculares filtrantes para pantallas de soldador según la Norma Técnica Reglamentaria se identifican por la inscripción, que a continuación se detalla, de una manera permanente y con una anchura no superior a 5mm.

b) Selección

Los oculares filtrantes para soldadura han de ser seleccionados teniendo en cuenta como mínimo los parámetros siguientes:

- Tipo de arco o tipo de llama
- Intensidad de corriente de soldadura o caudal de gas o de los gases.
- Posición y distancia del operario con relación al baño de fusión y al arco eléctrico o llama.
- Iluminación del local si es recinto cerrado o protegido.
- Sensibilidad óptica del soldador.
- Sensibilidad o hábitos propios de cada soldador

- Curva experimental de la sensibilidad del ojo humano.

Así mismo, ha de tenerse en cuenta que lo importante es que se detengan las radiaciones nocivas, dejando pasar en el campo del visible una intensidad suficiente de diversas radiaciones para que el soldador pueda seguir sin fatiga y con una suficiente precisión el comportamiento del electrodo en los bordes de la chapa y el baño de fusión de las piezas a unir y que se encuentre alejada de la cara del operario a 300mm. Del arco o llama como mínimo. A tenor de lo anteriormente expuesto y a título indicativo los escalones de opacidad (numero de los filtros) a utilizar en función de la especie de trabajo a realizar y del caudal del gas (oxígeno o acetileno) o de la intensidad de soldeo o corte en Amperios (los escalones 1, 2 y son utilizados para operaciones ligeras), son los indicados en la [Tablas 5. Numero de Filtros para soldadura y corte con llama química.](#)



12.- Agentes Químicos.

12.1. Descripción

La mayoría de los riesgos a la salud provienen de la exposición a agentes químicos presentes en las áreas de trabajo en forma de vapores, gases, polvos, humos, nieblas o rocíos. Es tan grande el número de sustancias químicas actualmente en uso a nivel industrial, que los agentes químicos representan una de las principales áreas de interés en la higiene industrial, el grado de riesgo a la salud por la exposición a agentes químicos depende de:

- a) La naturaleza y propiedades del agente
- b) Nivel de exposición
- c) Duración de la exposición
- d) La susceptibilidad personal.

12.1.1.-Definición de agentes químicos

Los agentes químicos se pueden definir como aquellas sustancias químicas suspendidas en el aire, ambiente de trabajo o que tienen contacto directo con la piel y que por sus propiedades de toxicológicas, concentración y tiempo de acción son capaces de alterar la salud del hombre.

12.1.2.-Clasificación de agentes químicos, de acuerdo al estado físico en que se encuentra.

Dada la cantidad de sustancias químicas que se utilizan actualmente en el medio industrial es posible clasificar a los agentes químicos por grupos y familias

químicas, por lo tanto su clasificación se hace de acuerdo al estado físico en que se encuentran suspendidas en el aire.

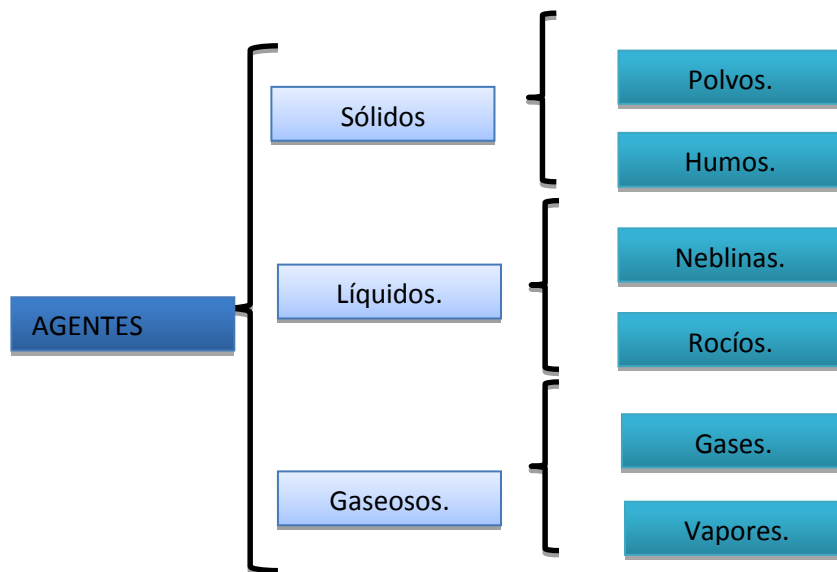


Tabla 6. Clasificación de agentes químicos.

12.1.2.1.- Polvos.

Los polvos son partículas solidas suspendidas en el aire también, cuyo diámetro de partícula varia de 0.1 μ a 25 μ . Por lo general son el resultado de la dispersión de partículas solidas provenientes de la fractura de masas solidas de mayor tamaño en operaciones de molienda, quebradas, transporte, etc. De este tipo de materiales. Por ejemplo: polvos de algodón, polvos de acetato de celulosa, polvos de cal, etc.

12.1.2.2.- Humos.

Los humos son partículas solidas suspendidas en el aire, cuyo tamaño y procedencia es diferente al de los polvos. El diámetro de partícula de los humos varía de 0.1 a 0.5 micra y se generan ya sea por la condensación de los materiales volatilizados en la fusión de metales o bien por la combustión.

12.1.2.3.- Neblinas.

Las neblinas son partículas líquidas suspendidas en el aire, generadas por la condensación en el aire ambiente de algún vapor. Por ejemplo neblinas de ácido sulfúrico, neblinas de sosa, etc.

12.1.2.4.- Rocíos.

Los rocíos son partículas líquidas suspendidas en el aire pero generadas por la dispersión mecánica de un líquido.

12.1.2.5- Gases.

Son sustancias químicas que a condiciones ambientales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso dispersas en el aire ambiente. Por ejemplo CO, hidrógeno, etc.

12.1.2.6.-Vapores.

Los vapores son la forma gaseosa de sustancias que a condiciones ambientales de presión y temperatura se encuentran en estado líquido o sólido. Por ejemplo vapores orgánicos, etc.

12.2.-Metodología de evaluación de acuerdo a la [NOM-010-STPS-1999](#)

La evaluación de la exposición a agentes químicos ambientales es importante para diversas áreas científicas, que incluyen la evaluación y el manejo de riesgos, la epidemiología ambiental, el diagnóstico clínico y la prevención de enfermedades.

La evaluación de la exposición permite identificar a los individuos o subgrupos de poblaciones que han estado expuestos a un agente tóxico y obtener datos

cuantitativos o cuantitativos de la magnitud, frecuencia, duración y vías de exposición.

12.2.1.- Reconocimiento

Determinar las concentraciones de Polvo Respirable, Polvo Total, Benceno, Butadieno y Polvo Respirable (sílice), para establecer la exposición de los trabajadores, comparando los resultados obtenidos con los Límites Máximos permisibles de Exposición (LMPE), establecidos para cada sustancia.

Según lo establece la [NOM-010-STPS-1999 \(apartado 7.1\)](#), de debe realizar un reconocimiento inicial en las áreas de trabajo, donde se recabe la siguiente información:

- a. Identificación de los contaminantes.
- b. Propiedades físicas, químicas y la información toxicológica de los contaminantes y las alteraciones que pueden producir a la salud de los trabajadores.
- c. Determinación de las vías de ingreso de los contaminantes al trabajador, el tiempo y frecuencia de exposición.
- d. Identificación en un plano las fuentes generadoras y las zonas donde existe riesgo de exposición.
- e. Identificación del número de trabajadores potencialmente expuestos.

Determinación de los grupos de exposición homogénea y su correspondiente determinación cualitativa del riesgo.

SUSTANCIA	N° DE EVALUACIONES PERSONALES	N° DE EVALUACIONES Área
Polvo Respirable	5	-----
Polvo Total	-----	5
Butadieno	8	2
Benceno	8	2
Polvo Respirable (Sílice)	2	2

Tabla 7. Personas y áreas de evaluaciones

12.2.1.-Selección del tipo de muestreo

De acuerdo al tipo de exposición de los trabajadores, se definió que el tipo de muestreo a desarrollarse sería: Muestra continúa en el periodo completo (Una sola muestra, sin interrupciones, que abarque el total de la jornada de trabajo).

12.2.2.-Selección de los procedimientos analíticos

Según lo establece el apéndice II de la NOM-010-STPS-1999, el procedimiento analítico para la sustancia evaluada es la siguiente:

Sustancia	Procedimiento N°	Descripción
Polvo Respirable	053	Determinación de polvos respirables en aire. Método Gravimétrica
Polvo Total	068	Determinación de polvos total en aire. Método Gravimétrica
Butadieno	036	Determinación de butadieno en aire. Método cromatografía de gases
Benceno	015	Determinación de benceno en aire. Método cromatografía de gases
Polvo Respirable (Sílice)	068	Determinación de polvos totales en aire. Método gravimétrico.

Tabla 8. Procedimientos analíticos

12.2.3.-Hojas de campo

Conforme lo indica el punto 8.3 de la NOM-10-STPS-1999, para cada área o trabajador y para cada contaminante, se registraron en una hoja de campo los siguientes datos:

- a) Lugar de muestreo
- b) Contaminante muestreado
- c) Numero de muestras
- d) Fechas de muestreo
- e) En caso de muestreo personal, lo siguiente:
 - 1. Nombre del trabajador
 - 2. Puesto del trabajador
 - 3. Actividades específicas durante el muestreo
 - 4. Si utiliza equipo de protección personal
 - 5. Si existen controles administrativos, describirlos
 - 6. Si existen controles técnicos, describirlos.
- f) Equipo de muestreo
 - 1. Tipo de bomba
 - 2. Modelo
 - 3. Numero de serie
 - 4. Calibración inicial, mínimo de tres lecturas
 - 5. Calibración final, mínimo de tres lecturas
 - 6. Fecha de calibración.
- g) Equipo de calibración y verificación

1. Marca
 2. Numero de serie
 3. Certificado oficial de calibración
- h) Describir el medio de colección
- i) Condiciones atmosféricas del lugar de muestreo
1. Presión
 2. Temperatura
- j) Datos generales
1. Datos inicial y hora final
 2. Flujo
 3. Volumen total
 4. Cantidad colectadas
 5. Concentración medida en el ambiente laboral (CMA)
 6. Observaciones
- k) Nombre, denominación o razón social del laboratorio de pruebas, nombre y firma del responsable signatario.

Los informes de evaluación se realizaron conforme lo indica la NOM-010-STPS-1999, contiene los siguientes datos:

- a) Nombre, denominación o razón social de la empresa
- b) Domicilio
- c) Nombre del representante legal
- d) Teléfono

- e) Datos del muestreo: lugares y puntos de muestreo, número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipos de muestras.
- f) Datos generales: tiempo total de muestreo, flujo, volumen total (flujo por el tiempo), cantidad colectada, CMA (cantidad colectada dividida entre el volumen total) y observaciones.
- g) La comparación e interpretación de los resultados, en base a los LMPE.

12.2.4.-Referencias para la evaluación

La NOM-010-STPS-1999, indica que los límites máximos permitidos de exposición (LMPE) para 8 horas de exposición, para las sustancias evaluadas son las siguientes:

Sustancia	Límite Máximo Permitido de Exposición (LMPE-PPT) mg/m ³
Polvo Respirable	5
Polvo Total	10
Butadieno	2200
Benceno	3.2
Polvo Respirable (Sílice)	5

Tabla 9. Límites máximos permitidos de exposición

La NOM-010-STPS-1999, indica que cuando la jornada laboral sea diferente a 8 horas diarias (6 a 11 horas), se debe corregir el LMPE, de la siguiente forma:

LMPE corregido= (F_{C_{dia}})(LMPE) donde: h_d: Es la duración de la jornada de trabajo; en horas.

$$F_{C_{dia}} = \left(\frac{8}{h_d}\right) \left(\frac{24 - h_d}{16}\right)$$

En los límites de resultados y en los planos de ubicación de las mediciones, se identifica con un código de colores, los casos que encuentran en control, alerta y riesgo de la siguiente manera:

Tabla 10.- Limite de resultados

Control	Alertas	Riesgo
R. menor de 0.5	R. Entre 0.5 y 0.99	R. mayor o igual a 1

$$\text{Valor de referencia} = \left(\frac{CMA_{\text{Corregido}}}{LMPE_{\text{Corregido}}} \right)$$

12.2.5. Tablas de Resultados de agentes químicos Consultar la pág. 6.

12.2.6.-Conclusion de los Resultados

En las evaluaciones de Benceno y 1,3 Butadieno, no fueron detectados los agentes, esto se debe posiblemente a que su concentración en el ambiente se encuentra por debajo del límite de detección para el volumen de aire muestreado. La concentración Medida en el Ambiente (CMA), obtenida en las evaluaciones de Polvo Respirable, Polvo Total, se encuentran por debajo del Límite Máximo permitido de Exposición (LMPE), lo que nos indica que se encuentra en nivel de control.

La frecuencia mínima con la que se deben realizar nuevamente las mediciones, está en función del valor de referencia según lo establecido en la tabla 6 de la NOM-010-STPS-1999, la cual se presenta a continuación:

Valor de referencia (R)	Frecuencia mínima en Meses
$0.5 \leq R \leq 1.0$	Una vez cada doce meses
$0.25 \leq R \leq 0.5$	Una vez cada 24 meses
$R \leq 0.25$	Una vez cada 48 meses

Tabla 11. Frecuencia mínima de mediciones

12.2.8.-Medidas de control

La NOM-010-STPS-1999 indica que cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de las sustancias químicas contaminantes rebasen el LMPE, el patrón deberá realizar examen medico específico por cada contaminante, según los establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaria de Salud; y aplicar un programa de control en el cual en el cual se deben implementar las siguientes medidas considerando los procesos productivos, aspectos tecnológicos, económicos, factibilidad y viabilidad:

- a) Sustitución de las sustancias del medio ambiente laboral, por otras sustancias cuyos efectos sean menos nocivos.
- b) Modificación o sustitución de los procesos o equipo, por otros que generen menor concentración de contaminantes del medio ambiente laboral.
- c) Modificación de los procedimientos del trabajo, para minimizar la generación de contaminantes del medio ambiente laboral o la exposición del trabajador.
- d) Aislamiento de los procesos, equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del medio ambiente laboral.
- e) Aislamiento del trabajador del medio ambiente laboral contaminado, a una atmosfera libre de contaminantes.

- f) Utilización de sistemas de ventilación por extracción localizada, para evitar la dispersión de los contaminantes al medio ambiente laboral.
- g) Utilización de sistemas de ventilación general



13.- Agentes Biológicos

3.1.- Descripción

Los agentes biológicos constituyen un factor de riesgo laboral por su capacidad de desencadenar enfermedades, tanto profesionales como del trabajo. Con el fin de proteger la salud de los trabajadores frente a los riesgos que se derivan de la exposición a agentes biológicos durante el desarrollo de sus actividades.

Los agentes biológicos se definen como: "microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad". A su vez, se entiende como microorganismo, toda entidad microbiológica, celular o no, capaz de reproducirse o de transferir material genético. Por su parte, cultivo celular es el resultado del crecimiento in vitro de células obtenidas de organismos multicelulares.

En función del riesgo de infección, estos se pueden clasificar en cuatro grupos:

- Agente biológico del grupo 1: Aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- Agente biológico del grupo 2: Aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

- Agente biológico del grupo 3: Aquel que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- Agente biológico del grupo 4: Aquel que causando una enfermedad grave en el hombre, supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas posibilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

Clasificación de los microorganismos: Bacterias, Hongos, Virus, Helmintos y Protozoarios. Representan un peligro para los trabajadores por su amplia distribución en el medio ambiente de trabajo.

13.2.- Metodología de evaluación

De acuerdo a la [NOM-030-STPS-2009](#) se establece lo siguiente:

13.2.1 Diagnóstico de seguridad y salud en el 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, y

d) Los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

13.2.2.- 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, y

e) El responsable de la ejecución de cada acción preventiva o correctiva y para la atención de emergencias.

13.2.3.- El Dictamen de Verificación

Debe contener lo siguiente:

a) Datos del centro de trabajo:

- 1) Nombre, denominación o razón social;
- 2) Domicilio completo, y
- 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, y
- 9) Vigencia del dictamen.

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.

13.2.4.- 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 de la presente Norma se realizará por medio de revisiones documentales, de registros que obren en el centro de trabajo o a través de entrevistas, según aplique.

13.2.5.- Recomendaciones

La documentación a que hace referencia la presente Norma, 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.

Para la salud: Establecer un programa para todo el personal sobre temas de prevención de enfermedades generales y de trabajo que causen daño físico o influyan en el ausentismo laboral.

Utilizar todos los medios de difusión -tales como exposición verbal, folletos, periódicos murales, trípticos, carteles, películas-, para proporcionar:

- a) Información en el consultorio aprovechando las visitas que haga el trabajador al servicio médico, cuando se practiquen exámenes médicos de ingreso, periódicos, de reingreso y otros.
- b) Pláticas para población abierta, considerando la prevalencia de las enfermedades e interés de la población.
- c) Campañas específicas de vacunación, prevención de obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, higiene personal, orden y limpieza, entre otras.
- d) Orientación nutricional, recomendaciones para el manejo y conservación de alimentos, a través de las visitas al comedor y de las detecciones sensoriales de manera permanente y cuando sea requerida.
- e) Asesoramiento a las distintas brigadas de emergencia y protección civil: primeros auxilios, prevención y combate de incendios, evacuación, rescate y salvamento, enlace y comunicación.
- f) Orientación ergonómica y recomendaciones en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del centro de trabajo, así como de higiene mecano postural, para el desempeño de las actividades físicas de los trabajadores.

13.2.6.- Perfiles biológicos de aptitud

- a) Personal de producción: Para establecer el perfil biológico se requiere determinar las características siguientes: antropométricas; capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar); psicológicas y de la personalidad; enfermedades transmisibles; toxicomanías, entre otras.

Estudios de laboratorio y gabinete pertinentes, entre otros: biometría hemática; examen general de orina; coproparasitoscópico; glucosa sanguínea; radiografía de tórax, y columna lumbar.

b) Personal administrativo: Perfil biológico: antropométricas; capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar); psicológicas y de la personalidad; enfermedades transmisibles; toxicomanías, entre otras.

Estudios de laboratorio y gabinete pertinentes, entre otros: biometría hemática; examen general de orina; coproparasitoscópico; perfil cardíaco; química sanguínea; radiografía de tórax, y electrocardiograma.

c) Otros: Se elaborará perfil de estudios con base en el puesto específico.

El reporte de aptitud física para el puesto será proporcionado al departamento de personal por el servicio médico.

Consultar la [Tabla 12. Evidencia de control de Agentes Biológicos](#), consultar la pag.15 para comprobar el chequeo de este elemento en la planta de Etileno.



14.- Factores de riesgos ergonómicos

14.1.- Descripción

Condición o característica del trabajo o de la forma de realizarlo, que de estar presente, incrementa la probabilidad de que se afecte la salud del trabajador.

Ergonomía literalmente significa “las reglas de la fortaleza humana”. Los ingenieros interesados en el diseño de ambientes de trabajo crearon la palabra en la década de los cincuenta. En la actualidad, el propósito de la ergonomía en el sitio de trabajo es crear una mejor combinación entre el trabajador, el trabajo que ejecuta y los equipos que usa. Una combinación acertada aumenta la productividad del trabajador y reduce las lesiones de origen ergonómico.

La Ergonomía es la actividad de carácter multidisciplinaria que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

Aunque existen diferentes clasificaciones de las áreas donde interviene el trabajo de la ergonomía, en general podemos considerar las siguientes:

- **Antropometría:** Trata con las medidas del cuerpo humano que se refieren al tamaño del cuerpo, formas, fuerza y capacidad de trabajo, los datos antropométricos son utilizados para diseñar los espacios de trabajo, herramientas, equipo de seguridad y protección personal, considerando

las diferencias entre las características, capacidades y límites físicos del cuerpo humano.

- Ergonomía del trabajo. Aplicación de los principios y técnicas ergonómicas con la finalidad de obtener la mayor compatibilidad posible entre el trabajador (usuario) y los elementos del sistema de trabajo (tarea, equipos y herramientas, medio ambiente de trabajo y organización), para evitar la ocurrencia de accidentes y enfermedades de trabajo, mejorar la eficiencia laboral e incrementar la eficiencia, así como la comodidad y facilidad de uso de los medios de trabajo.
- Biomecánica y fisiología: Se dedica al estudio del cuerpo humano desde el punto de vista de la mecánica clásica o Newtoniana, y la biología, pero también se basa en el conjunto de conocimientos de la medicina del trabajo, la fisiología, la antropometría y la antropología. Una de las áreas donde es importante la participación de los especialistas en biomecánica es en la evaluación y rediseño de tareas y puestos de trabajo.
- Ergonomía ambiental: Se encarga del estudio de las condiciones físicas que rodean al ser humano y que influyen en su desempeño al realizar diversas actividades, tales como el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones. La aplicación de los conocimientos de la ergonomía ambiental ayuda al diseño y evaluación de puestos y estaciones de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.

- Ergonomía cognitiva: Trata con temas tales como el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa. Esta área de la ergonomía tiene gran aplicación en el diseño y evaluación de software, tableros de control, y material didáctico.
- Ergonomía de diseño y evaluación: Su aportación utiliza como base conceptos y datos obtenidos en mediciones antropométricas, evaluaciones biomecánicas, características sociológicas y costumbres de la población a la que está dirigida el diseño. Al diseñar o evaluar un espacio de trabajo, es importante considerar que una persona puede requerir de utilizar más de una estación de trabajo para realizar su actividad, de igual forma, que más de una persona puede utilizar un mismo espacio de trabajo en diferentes períodos de tiempo, por lo que es necesario tener en cuenta las diferencias entre los usuarios en cuanto a su tamaño, distancias de alcance, fuerza y capacidad visual, para que la mayoría de los usuarios puedan efectuar su trabajo en forma segura y eficiente.
- Ergonomía de necesidades específicas: Se enfoca principalmente al diseño y desarrollo de equipo para personas que presentan alguna discapacidad física, para la población infantil y escolar, y el diseño de microambientes autónomos.
- Ergonomía preventiva: Es el área que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo.

Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

14.2.- Identificación

Ante la carencia de normatividad oficial mexicana en la materia, se sugiere la aplicación de cuestionarios y entrevistas a los trabajadores, con base en guías sobre Factores de Riesgo Ergonómicos y alteraciones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo, previamente elaboradas.

14.3.- Metodología de evaluación

[Propuesta de Factores de riesgos ergonómicos](#), consultar la pág.15.



15.- Factores psicosociales de riesgo

15.1.- Descripción

Son aquellas condiciones que se encuentran presentes en el ambiente laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea (actividad), y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica o social) del trabajador como al desarrollo del trabajo.

Los factores o riesgos psicosociales son una de las áreas en las que se divide tradicionalmente la prevención de riesgos laborales (las otras áreas son la ergonomía, la seguridad y la higiene)

Los riesgos psicosociales se originan por diferentes aspectos de las condiciones y organización del trabajo. Cuando se producen tienen una incidencia en la salud de las personas a través de mecanismos psicológicos y fisiológicos. La existencia de riesgos psicosociales en el trabajo afectan, además de a la salud de los trabajadores, al desempeño del trabajo.

Salud y enfermedad no son procesos distintos, ni entes contrarios; la enfermedad es un modo de estado de salud. En realidad, la salud no existe como tal, lo mismo que la enfermedad, sino que corresponden a estados dinámicos de aceptación del individuo a su entorno.

Aquellos que denominamos enfermedad es la manifestación del deterioro anatómico, fisiológico y/o psíquico, derivado de lesiones histológicas, bioquímicas

y/o psicológicas, producto de la interrelación con factores internos y/o externos y a los cuales el ser humano es incapaz de adaptarse.

La salud se entiende mejor con la definición siguiente: estado de adaptación del hombre a su medio y la capacidad de desarrollarse en las mejores condiciones en este. Así, un individuo se encuentra más saludable en tanto el entorno sea más propicio para la vida, el desarrollo de sus potencialidades, y este individuo sea capaz de adaptarse y desarrollar sus potencialidades.

Desde la perspectiva ocupacional, el estado de salud con relación a la exposición ocupacional corresponde al estado de adaptación del hombre/trabajador al medio laboral y la capacidad de desarrollarse –como tal- en las mejores condiciones en se medio, este concepto nos remite al hecho de que –desde la perspectiva de la higiene industrial- los factores de riesgo, es decir, los agentes potencialmente nocivos a la salud, son aquellos elementos del centro de trabajo que al interactuar con el trabajador generan una situación en la que el organismo de este no es capaz de adaptarse y/o desarrollar sus potencialidades como ser humano trabajador.

La evaluación de riesgos es un paso necesario para detectar, prevenir y/o corregir las posibles situaciones problemáticas relacionadas con los riesgos psicosociales. El ser humano no es una maquina de producir. Se trata normalmente de una evaluación multifactorial, que tiene en cuenta aspectos de la tarea, la organización del trabajo, el ambiente, el desempeño, etc.

Uno de los ejes principales de la evaluación de riesgos psicosociales es la participación de los trabajadores en todo el proceso. De hecho, los métodos con

una mayor validez científica en este ámbito se basan en realizar preguntas a los trabajadores sobre su percepción de diversas situaciones laborales que pueden ser causa de problemas de índole psicosocial.

5.2.- [Propuesta de evaluación de factores psicosociales de riesgo](#)

Consultar la pág. 26.



16.- Programa de conservación auditiva

6.1.- Descripción

Programa de Conservación Auditiva. Es el documento que forma parte del Programa de Salud en el Trabajo, que contiene las actividades que toman en cuenta la naturaleza del trabajo, las características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia del ruido); el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores, las posibles alteraciones a la salud y los métodos generales y específicos de Vigilancia de la Salud del órgano auditivo de los trabajadores expuestos y las medidas de prevención y control.

16.1.1.- Ruido

A la hora de definir el ruido nos encontramos que son varias formas de anunciarlo, algunas de ellas nos llevan a una expresión subjetiva en su definición.

Definir algo es ponerse de acuerdo en el nombre que se va a dar a un elemento conocido intuitivamente. La definición de ruido es, ha sido y será una de las causas de mayor controversia como el ruido es algo que afecta al ser humano de manera intrusiva e involuntaria, todo el mundo lo observa desde un punto de vista diferente. El ruido para el físico es una apariencia diferente de lo que para el sociólogo, para el ingeniero o para el médico.

La oficina internacional del trabajo han coincidido en definir al ruido como: “Todo sonido indeseable”.

La problemática del ruido de origen industrial es sumamente compleja. Ninguno de los distintos agresivos para la salud que existen en las instalaciones industriales lo hace en forma tan continua como lo hace el ruido, por lo que este comporta un riesgo permanente para la salud de los trabajadores.

El incremento energético incorporado a las instalaciones de producción, la potencia de las maquinas y su cada vez mayores dimensiones, los volúmenes de materiales manipulados, tanto materia prima como producto terminado, el incremento en el ritmo de trabajo y la introducción de nueva tecnología son las causas del incremento del ruido en las industrias. Lo anterior plantea un reto para los técnicos que han desarrollado una metodología que les permita disminuir el riesgo que implica este agente para la salud de los trabajadores.

A la hora de definir el ruido nos encontramos que son varias las formas de enunciarlo, algunas de ellas nos llevan a una expresión subjetiva en su definición. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) han coincidido en definir al ruido como: “todo sonido indeseable capaz de provocar efectos adversos sobre el organismo”, entendiéndose por sonido desde el punto de vista físico, a toda variación de presión que pueda ser detectada por el oído humano, y la cual es transmitida a través de un medio elástico. El ruido físicamente corresponde a la superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, sin una correlación de base.

16.1.2.-Efectos del ruido en el ser humano.

La capacidad para oír es uno de nuestros más preciados dones. Sin ella, sería difícil vivir a plenitud, tanto en el trabajo como fuera de el. El ruido excesivo puede

destruir nuestra capacidad auditiva y puede causar tensiones (stress) sobre otras partes del cuerpo, incluyendo el corazón.

El daño hecho por el ruido depende principalmente de lo fuerte e intenso que éste sea y del tiempo que demore la exposición a él. También puede tener algún efecto, su frecuencia o tono; ya que los tonos agudos (o de alta frecuencia) son más perjudiciales que los tonos graves. El ruido puede causar cansancio de oído interno, causando pérdida temporal de la audición; la cual se recupera después de un periodo de tiempo.

16.2.- Metodología de evaluación de acuerdo a la norma [NOM-011-STPS-2001](#)

Es de observancia obligatoria y aplicable en todas las plantas y departamentos del Complejo Petroquímico Cangrejera donde se genere ruido superior a 90 dB, el cual por sus características de nivel y tiempo de exposición, pueda causar alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos.

El especialista de higiene industrial debe evaluar de acuerdo al programa anual de higiene industrial, las áreas del medio ambiente laboral, de las plantas o departamentos que por la naturaleza de sus procesos, generen ruido dentro de Petroquímica Cangrejera de acuerdo al instructivo operativo SHINE-44400-PO-07.

Para informar los resultados, antes de finalizar el mes en curso de la evaluación, el especialista de Higiene Industrial, debe enviar al grupo técnico de la planta o taller los resultados de la evaluación de la siguiente manera:

Tabla 13.- [Hojas de resultados de evaluación de ruido](#), consultar la pág. 45.

16.3.- Conclusión de los resultados

Como se puede apreciar en la tabla de resultados del ruido del medio ambiente laboral, existen áreas con valores mayores a 90dB, sin embargo, en las evaluaciones de Dosimetría (evaluaciones de ruido personal) para 8 hrs. Los valores que están dentro de los rangos permisibles por la NOM-011-STPS-2001, a pesar de ello es *obligatorio* el uso del equipo de protección auditiva cuando realicen las actividades inherentes a su categoría, además se deben señalar las áreas de acuerdo al procedimiento operativo 436-SAC- P.O 22.

16.4.- Recomendaciones de la evaluación

La NOM-011-STPS-2001 indica que a partir de 85 dB se deben usar de manera obligatoria como medida preventiva los tapones auditivos con un factor mínimo de protección de protección de 32.57 dB y se deben señalar las áreas con líneas de colores como se establece para cumplir con la NOM-011-STPS-2001 y el programa de conservación auditiva.



17.-Ventilación y Calidad del Aire

17.1 Descripción

Es aquella condición que cumple con los requerimientos mínimos de confort como calidad del aire aceptable a la mayoría, con una adecuada ventilación y reposición de aire exterior y aire de ventilación filtrado/limpio; en instalaciones en las cuales se encuentra laborando personal.

17.2 Logística para la identificación

La contaminación del aire interior tiene diferentes orígenes: Puede generarse por los propios ocupantes, materiales inadecuados o con defectos técnicos utilizados en la construcción del edificio, trabajo realizado en el interior; uso excesivo o inadecuado de productos, tales como: plaguicidas, desinfectantes, productos de limpieza, aromatizantes, encerado; gases de la combustión procedentes del tabaco, de las cocinetas, cafeterías, almacenamiento de alimentos, sólo por mencionar algunos; también pueden ser procedentes de otras zonas mal ventiladas que se difunde hacia áreas vecinas, afectándolas. También se debe considerar la contaminación procedente del exterior como fuentes de combustión en fuentes fijas y móviles de chimeneas y vehículos respectivamente, las cuales emiten contaminantes como; monóxido de carbono, óxidos de azufre, de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (incluidos los hidrocarburos), hidrocarburos aromáticos y policíclicos.

17.3.- Metodología de Evaluación

Reporte del estudio

Se debe elaborar y mantener un reporte que contenga la información recabada en el reconocimiento, los documentos que lo complementen y los datos obtenidos durante la evaluación, con al menos la información siguiente:

- a) El informe descriptivo de las condiciones normales de operación, en las cuales se realizó la evaluación de los niveles de iluminación, incluyendo las descripciones del proceso, instalaciones, puestos de trabajo y el número de trabajadores expuestos por área y puesto de trabajo.
- b) La distribución del área evaluada, en el que se indique la ubicación de los puntos de medición.
- c) Los resultados de la evaluación de los niveles de iluminación indicando su incertidumbre.
- d) La comparación e interpretación de los resultados obtenidos.
- e) La hora en que se efectuaron las mediciones.
- f) El programa de mantenimiento.
- g) La copia del documento que avale la calibración del luxómetro expedida por un laboratorio acreditado y aprobado conforme a lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y que cumpla con las disposiciones estipuladas en esta Norma.
- h) La conclusión técnica del estudio.

i) Las medidas de control a desarrollar y el programa de implantación.

j) Nombre y firma del responsable del estudio, y

k) Los resultados de las evaluaciones hasta cumplir con lo establecido en las

Cuando se utilice iluminación artificial, antes de realizar las mediciones, se debe de cumplir con lo siguiente:

a) Encender las lámparas con antelación, permitiendo que el flujo de luz se estabilice; si se utilizan lámparas de descarga, incluyendo lámparas fluorescentes, se debe esperar un periodo de 20 minutos antes de iniciar las lecturas. Cuando las lámparas fluorescentes se encuentren montadas en luminarias cerradas, el periodo de estabilización puede ser mayor;

b) En instalaciones nuevas con lámparas de descarga o fluorescentes, se debe esperar un periodo de 100 horas de operación antes de realizar la medición, y

c) Los sistemas de ventilación deben operar normalmente, debido a que la iluminación de las lámparas de descarga y fluorescentes presentan fluctuaciones por los cambios de temperatura.

b) Cuando sí influye la luz natural en la instalación, el turno en horario diurno (sin periodo de oscuridad en el turno o turnos) y turnos en horario diurno y nocturnos (con periodo de oscuridad en el turno o turnos), deberán efectuarse 3 mediciones en cada punto o zona determinada distribuidas en un turno de trabajo que pueda presentar las condiciones críticas de iluminación de acuerdo a lo siguiente:

- Una lectura tomada aproximadamente en la primera hora del turno;
- Una lectura tomada aproximadamente a la mitad del turno, y
- Una lectura tomada aproximadamente en la última hora del turno.

c) Cuando sí influye la luz natural en la instalación y se presentan condiciones críticas, efectuar una medición en cada punto o zona determinada en el horario que presente tales condiciones críticas de iluminación.

La evaluación de la ventilación y calidad del aire Interior es la manera de conocer a través de evaluaciones cualitativas y cuantitativas con métodos específicos, si existe alguna conjunción de contaminantes en el aire, o si los parámetros del contenido del aire están alterados en lugares tales como: oficinas, cuartos de control de los procesos industriales, talleres, bodegas, subestaciones eléctricas y áreas de servicios médicos considerados como medio ambiente de trabajo.

De los métodos de evaluación. Como mínimo se debe considerar la evaluación de: temperatura, humedad relativa, contenido de oxígeno, monóxido y bióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, radón y bioaerosoles, con las metodologías de la normatividad mexicana que aplique a cada agente, o en su defecto, con métodos internacionales acreditados y avalados por las dependencias correspondientes.

Las tomas de muestras deben realizarse cuando en el medio ambiente de trabajo se encuentre el total de trabajadores que lo ocupa.

17.3.1.- Evaluación

[Hojas de reporte de evaluación de Ventilación y Calidad del aire](#), consultar la pág.

67.

17.3.2.- Recomendaciones del mantenimiento

En el mantenimiento de las luminarias se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- a) La limpieza de las luminarias;
- b) La ventilación de las luminarias;
- c) El reemplazo de las luminarias cuando dejen de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante;
- d) Los elementos que eviten el deslumbramiento directo y por reflexión, así como el efecto estroboscópico, y
- e) Los elementos de preencendido o de calentamiento.

17.3.3.- Conclusión de la evaluación

Los niveles de iluminación dentro de las áreas y departamentos evaluados se encuentran dentro de los niveles permitidos de reflexión establecidos dentro de la NOM-025-STPS-1999. Se cuenta con suficientes ventanas y aires acondicionados dentro de las áreas, así que los trabajadores están laborando en un ambiente saludable y confortable.



18.- Servicios Para el Personal.

18.1.- Descripción

Los servicios para el personal son aquellos locales destinados al servicio de los trabajadores en cualquier centro de trabajo de PEMEX y Organismos Subsidiarios como son: sanitarios, vestidores, comedores, casas de cambio, dormitorios (cuando aplique), los cuales deben estar limpios, adecuados y seguros; así como asistencia de agua potable y hielo, proporcionados con la calidad suficiente para consumo humano; evitando con ello el desarrollo de microorganismos como: bacterias, virus, hongos, que pueden provocar efectos adversos en la salud de los trabajadores.

18.1.1.- Que es la vigilancia sanitaria

Es el conjunto de acciones de evaluación, verificación y supervisión del cumplimiento de los requisitos establecidos en las disposiciones de salud aplicables, que deben observarse en los procesos, productos, métodos, instalaciones, servicios o actividades.

18.2.- Metodología de evaluación

La Vigilancia Sanitaria debe aplicarse a los siguientes servicios para el personal: agua potable, comedores, almacenamiento, preparación de alimentos (cuando aplique), dormitorios, sanitarios, vestidores y sitios similares, incluyendo instalaciones de compañías contratistas, informando a la Línea de Mando,

responsables de compañías contratistas y a los SMST, para su atención y seguimiento.

Se deberá implementar en cada centro de trabajo, para el uso de los trabajadores y de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; sistemas higiénicos de agua potable, sanitarios, comedores, dormitorios (cuando aplique), regaderas y vestidores, separados los de hombres y mujeres y marcados con avisos o señales que los identifiquen. Estos Servicios al Personal estarán diseñados, de acuerdo con las instalaciones, cantidad de trabajadores, género y conforme a las normas establecidas.

18.2.1.- La evaluación de los Servicios para el Personal

18.2.1.1.- Sanitarios (excusados y mingitorios)

- Se debe disponer de un número de excusados y mingitorios, proporcional al número de trabajadores, con dotación de agua abundante, papel higiénico y de ser posible, con descarga automática.
- Deberán estar convenientemente separados los correspondientes a uno y otro sexo.
- Los locales en donde se localicen los servicios sanitarios, deben conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiene, desodorización, supresión de olores, luz y desniveles de pisos adecuados; debiendo estar conectado a drenajes sanitarios y en su defecto, a fosas sépticas u otra clase de tratamiento adecuado.
- Se debe desarrollar un procedimiento para la limpieza y uso de los servicios sanitarios.

18.2.1.2.- Regaderas y lavabos

- En los locales destinados al aseo del personal, deben ofrecer buenas condiciones de amplitud e higiene, de acuerdo con el número de trabajadores que los utilicen, debiendo estar convenientemente separados los servicios correspondientes del personal masculino de los del femenino.
- En aquellos trabajos que por su índole especial resulten peligrosos para la salud o marcadamente sucios, se debe disponer de regaderas y lavabos provistos de agua corriente fría y caliente.
- El equipo de aseo: jabón, toallas, cepillos, etcétera, debe ser de uso exclusivo y personal de cada trabajador y guardarse en locales apropiados.
- Los locales destinados a regaderas y lavabos deben mantenerse siempre en perfecto estado de conservación y limpieza.
- Los lavabos deberán estar ubicados contiguos a las áreas de trabajo, a los servicios sanitarios y de ser posible, a los comedores.
- En los lavabos colectivos, las llaves deben permitir el uso individual y simultáneo, tomando en consideración el número de trabajadores, de acuerdo con la norma correspondiente.

18.2.1.3.- Vestidores

- Los locales destinados para que los trabajadores se despojen o cambien de ropa, deben estar próximos a los lugares de trabajo, amueblados convenientemente, en número proporcional a los trabajadores y cubriendo las condiciones de iluminación, ventilación y espacio necesarios.

18.2.1.4.- Comedores

- Los lugares destinados para los alimentos de los trabajadores deben ser los adecuados para este propósito.

Los comedores deben reunir las condiciones de iluminación, ventilación y espacio necesarias, estar amueblados convenientemente, provistos de los medios necesarios para el aseo del trabajador y dotados de lugares especiales para guardar alimentos, recalentarlos y para lavar trastos.

- Los comedores deberán mantenerse en las mejores condiciones de aseo y limpieza.
- La dotación de agua potable deberá ser de la calidad suficiente para el consumo humano, debiendo almacenarse los depósitos de agua en condiciones inmejorables de limpieza e higiene.

18.2.1.5.- Dormitorios

- A los trabajadores que deban laborar en lugares alejados de sus viviendas, cuando se queden a pernoctar en dichos lugares, debe proporcionárseles dormitorios apropiados, capaces de defenderlos físicamente de los agentes atmosféricos. Los dormitorios destinados para trabajadores deben reunir las condiciones necesarias de iluminación, ventilación, espacio y protección; estar provistos de sus correspondientes y adecuados servicios sanitarios.
- Las áreas circundantes a estos dormitorios deberán estar siempre limpias y libres de inmundicias de cualquier especie.

- Las casas-habitación proporcionadas por los patrones deben tener todos los requisitos de seguridad e higiene indispensables para la protección de la vida y conservación de la salud y la moralidad. Dichas casas deberán contar con habitaciones necesarias para alojar al trabajador y a su familia, cocina, comedor y servicio sanitario.

También deberá proveerse en estas casas de agua corriente y de ser posible, de iluminación artificial.

18.3.- Evaluación y Resultado

[Resultado de la evaluación de servicios para el personal](#), consultar la pág. 70.

18.4.- Conclusión de la evaluación

Dentro de las instalaciones de la planta de Etileno se cuenta con los servicios para el personal en buen estado y con los suficientes para los trabajadores que ahí laboran, según lo evaluado; también se debe de tomar en cuenta lo siguiente, el consumo y almacenamiento de alimentos y bebidas no deberá permitirse donde puedan contaminarse con productos químicos, aceites, grasa, polvos, Agentes Biológicos o materia extraña, para evitar cualquier daño a la salud de quien lo consuma.



19.- Equipo de protección personal específico

19.1.- Descripción

Es el conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra los efectos derivados de la exposición a agentes o factores de riesgo.

19.2.- Ámbito de aplicación

Es de aplicación obligatoria en todos los trabajadores que laboren en las áreas donde se haya determinado, previa evaluación del equipo técnico, que en su medio ambiente de trabajo, existe la exposición potencial a riesgos físicos y químicos. Así como compañías contratistas, cuando transiten o realicen actividades en las áreas donde estén señalados los estándares.

19.3.- Referencia Normativa

Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

Norma oficial Mexicana [NOM-017-STPS-2001](#)

Norma oficial Mexicana [NOM-026-STPS-1998](#)

Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos

19.4.- Medidas de seguridad, salud ocupacional y protección ambiental

El presente instructivo deberá mantenerse en medio electrónico en las áreas con acceso a internet. Las copias controladas serán administradas únicamente por la

Superintendencia de sistemas de calidad de acuerdo al 436-SAC-PO-04 procedimiento de control de documentos y registros vigentes.

19.4.1.- Definiciones

Stándar Básico.- Cumple con los Estándares Normativos Generales

Stándar Especifico.- Cumple con los estándares Normativos Generales mas los específicos por la actividad que se realiza.

Stándar Especifico Extraordinario.- Cumple con los estándares generales mas los específicos y mas las condiciones e implementos extraordinarios.

19.4.2.- Desarrollo

A.1.- Clasificación del Stándar Básico: este estándar contempla el uso del equipo de protección personal básico para protección de la cabeza, superficie cutánea de las extremidades superiores, e inferiores, pies y ojos.

A.1.1 Equipo de protección personal básico

Casco norma PEMEX.- Para la protección del cráneo de riesgos potenciales de caída directa e indirecta de objetos.

Lentes de seguridad norma PEMEX.- Para la protección de los ojos de riesgo potenciales de partículas, polvos, astillas.

Ropa norma PEMEX.- Para la protección de la vida cutánea.

Zapatos industriales con casquillo o sin casquillo para electricistas.- para la protección de los pies.

A.1.2 Calculo del Stándar Básico

Aplicar la tabla B, como guía para el cálculo de estos equipos de protección personal.

A.2 Clasificación del Estándar Específico

Este Estándar contempla el uso del equipo de protección personal básico, mas el equipo de protección específico, para; cara, vías respiratoria, ojos, extremidades superiores e inferiores, manos y pies de acuerdo a la actividad específica que se realiza, influyendo las condiciones del área donde se realiza.

A.2.1.- Equipo de Protección Personal Específico

Goggles Norma PEMEX.- Para la protección d los ojos de posibles salpicaduras y proyecciones de líquidos agresivos a la vista.

Careta facial Norma PEMEX.- Para la protección integral del rostro

Careta para soldador Norma PEMEX.- Para la protección de los ojos y rostro de la luz brillante y radiación de la combustión de la soldadura.

Lentes para soldador.- Para la protección de los ojos de la luz brillante de la soldadura.

Mandiles para Soldador.- Para la protección del pectoral del soldador de las chispas de la soldadura.

Polainas para soldador.- Para la protección de las piernas y pies de las chispas de la soldadura.

Guantes para soldador.- Para la protección de la mano y dorso de las chispas de la soldadura.

Mascarilla para polvos.- Para la protección de las vías respiratorias específicamente en la retención de las partículas respirables y totales.

Mascarilla para Humos Metálicos.- Para la protección de las vías respiratorias específicamente en la retención de humos metálicos.

Mascarilla para vapores orgánicos y ácidos.- Para la protección de las vías respiratorias específicamente en la retención de vapores orgánicos y ácidos.

Mandiles resistentes a los ácidos y álcalis.- Para la protección del pectoral de posibles salpicaduras de sustancias acidas o álcali.

Pantalón resistentes a los ácidos y álcali.- Para la protección de las extremidades inferiores de las salpicaduras y Proyecciones de sustancias acidas o álcali.

Guantes resistentes de los ácidos y álcali Norma Pemex

Cinturón de seguridad con cable de vida.

Tapones Auditivos.- Para la protección del sistema auditivo, en áreas que por la naturaleza de las actividades se generen niveles de ruido superiores a 85dB (A) y son de uso obligatorio a partir de las líneas amarillas y rojas señales en cada planta de proceso proporcionan un Nivel de reducción de 30dB.

Orejeras.- Para la protección del sistema auditivo, en áreas que por la naturaleza de las actividades se generen niveles de ruidos superiores a 85dB (A) y son de uso obligatorio a partir de las líneas amarillas y rojas señaladas en cada planta de proceso proporcionan un Nivel de reducción de 24dB.

A.2.2.- Cálculo del Standard Específico

Aplicar la [tabla E. pág. 85](#), como guía para el cálculo de estos equipos de protección personal.

19.5.- Procedimientos para el Equipo de Protección Personal Específico

El centro de trabajo deberá establecer procedimientos para la selección, uso, manejo, cuidado, limitaciones y disposición final del Equipo de Protección Personal Específico, debiendo apoyarse en las actividades de evaluación del Equipo de Protección Personal Específico, con las pruebas que avalen las limitaciones que declara el fabricante, las cuales quedarán incluidas en los anexos de las adquisiciones.

Los procedimientos deberán ser los siguientes:

- Selección del Equipo de Protección Personal Específico requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo con el análisis de SSPA, tomando en cuenta los peligros y riesgos identificados en cada actividad de rutina, especiales o de emergencia que tenga asignada cada trabajador.
- Uso y limitaciones de Equipo de Protección Personal Específico; el uso correcto señalando las limitaciones o restricciones que pudiera tener el Equipo de Protección Personal Específico, así como su compatibilidad con otros equipos de protección personal para el caso de exposiciones combinadas; considerar las pruebas de límites de resistencia por los estándares internacionales del Equipo de Protección Personal Específico, asegurando que se cumpla con las especificaciones requeridas, comunicar los peligros y riesgos a los que están

expuestos los trabajadores y el Equipo de Protección Personal Específico que deben utilizar.

- Reposición, sustitución y reemplazo del Equipo de Protección Personal Específico; cuando genere o produzca alguna reacción irritativa o alérgica al trabajador, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Seguridad e Higiene de PEMEX.
- Revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo del Equipo de Protección Personal Específico; la revisión deberá ser antes y después del uso. La limpieza puede incluir procedimientos para la descontaminación o desinfección del equipo, de acuerdo con las disposiciones del Contrato Colectivo de Trabajo vigente. El mantenimiento de aquellos equipos que en su revisión muestren algún deterioro, podrán ser reparados o reemplazados. Se deberá tener un lugar apropiado para el resguardo de los Equipo de Protección Personal Específico, de acuerdo con las características del mismo y recomendaciones de los fabricantes.
- La disposición final de los Equipo de Protección Personal Específico deberá hacerse, de acuerdo con las condiciones en que se encuentren, tomando en cuenta si se consideran residuos peligrosos, de acuerdo con la NOM-052-Semarnat-2002.

19.6.- Hojas de evaluación

[Hoja de campo para la evaluación de equipo de protección personal específico](#), consultar la pág. 84.



20.- Comunicación de riesgos para la salud

20.1.- Descripción

Son aquellas actividades que se realizan a través de un programa de capacitación y comunicación, para asegurar que la información relevante de los riesgos a la salud sea proporcionada a todos los trabajadores involucrados de forma individual o en grupo, incluyendo los de reciente ingreso o transferidos, así como personal de compañías contratistas; con la finalidad de alcanzar un nivel de conocimiento, dominio y compromiso entre los trabajadores, que contribuya a una disminución sustancial del número de lesiones y/o enfermedades.

El elemento comunicación de riesgos para la salud posee dos requisitos:

- Contar con un procedimiento de capacitación y comunicación de riesgos para la salud, dirigido a todos los trabajadores.
- Tener un mecanismo para informar los resultados de la evaluación de Comunicación de Riesgos para la Salud, a los integrantes de los SMST, a los responsables de las áreas de trabajo (Línea de Mando) y a los trabajadores.

Este elemento es muy diferente a los demás, pues partimos de la base de que ya se tiene información acerca de los riesgos para la salud, y con las acciones establecidas, se debe dar un paso definitivo: Hacer que todos los trabajadores

conozcan de manera objetiva y con todo detalle los riesgos a los que están expuestos, para que cobren fuerza las medidas para la protección de su seguridad y su salud.

20.1.1.- Sistema de identificación de peligros y riesgos

- Se deberá establecer un mecanismo para la identificación y clasificación de riesgos, de acuerdo con la NOM-018-STPS-2000.
- Desarrollar un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas.
- Contar con un programa de mantenimiento y actualización de señales de identificación de riesgos en equipos fijos.
- Las señales se deben colocar en lugares visibles para que no queden ocultas.
- El personal de cada centro de trabajo deberá estar capacitado y entrenado en la comprensión del sistema de identificación de peligros y riesgos.

Estos aspectos no solamente tienen aplicación en nuestros centros de trabajo; hasta en nuestros domicilios debemos tener precauciones ante la presencia de sustancias químicas peligrosas, siendo importante que sepamos identificar los peligros y que tomemos las medidas preventivas que ameriten.

20.1.1.- Hojas de Datos de Seguridad

En todos los centros de trabajo se deberá contar con las Hojas de Datos de Seguridad (HDS) de cada una de las sustancias químicas peligrosas que se manejen, transporten, almacenen y procesen. Las HDS deben estar en idioma español y cumplir con lo establecido en la NOM-018-STPS-2000.

Se debe contar con un sistema informático de bases de datos para un mejor control de las HDS, el cual no sustituirá a las hojas en papel disponibles para los trabajadores.

Deben formar parte de la matriz de procedimientos y conocimientos que cada puesto requiere, de acuerdo con el Proceso de Disciplina Operativa.

Las HDS nos indican qué hacer cuando una persona tuvo contacto con alguna sustancia química peligrosa, por lo que es importante que como trabajadores sepamos en dónde podemos revisar la hoja correspondiente en caso de trabajar en un lugar donde se maneje o transporte esa sustancia.

No se debe aceptar una sustancia nueva, si el proveedor de ésta no entrega la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), correspondiente.

20.1.2.- Atlas de Riesgos a la Salud

En este documento se registra y se mantiene actualizada la información relativa a la exposición de los trabajadores a los agentes o factores de riesgo capaces de generar deterioro a la salud, las áreas de trabajo en los que se encuentran, los resultados de las evaluaciones realizadas y su comparación con los criterios de tolerancia establecidos en la normatividad oficial, cuando éste sea el caso, así como las medidas de control propuestas y los estudios médicos que deben

realizarse a los trabajadores. Contiene mapas con diversas escalas, que informan acerca de la ubicación de los riesgos.

El centro de trabajo deberá elaborar un procedimiento para la elaboración de los Atlas de Riesgos a la Salud (ARS) en sus instalaciones, debiéndose contar con un plano actualizado, para registrar datos resultantes de la identificación, evaluación y control de los agentes y factores de riesgo.

El ARS debe actualizarse cada vez que cambien las condiciones de las áreas de trabajo, como son: Modificaciones a los procesos, cambio de equipos, modificaciones en la ubicación de los equipos, oficinas o accesos y cambios en los materiales y sustancias que se manejen o almacenen. Asimismo, se actualizarán cuando se tengan nuevos datos resultantes de la evaluación y control de agentes y factores de riesgo para la salud.

El procedimiento deberá considerar como mínimo lo siguiente:

- Condiciones del centro de trabajo: Ubicación, superficie, colindancias, vías de acceso, condiciones climatológicas de la región donde se encuentra la instalación.
- Descripción de los procesos.
- Relación de materias primas, insumos, productos y subproductos.
- Organigrama y distribución de los trabajadores en las áreas.
- Mapas de riesgos de las áreas de trabajo.
- Exposiciones a agentes o factores de riesgo para los trabajadores en las diferentes categorías.
- Medidas preventivas aplicables.

- Tipos de estudios médicos requeridos y la frecuencia recomendada para su realización.
- Equipo de protección personal específico requerido.
- Hojas de Datos de Seguridad (HDS).

En los mapas de riesgos, que forman parte de los atlas de riesgos, estarán contempladas las áreas de exposición a agentes o factores de riesgo, aun cuando los resultados de las evaluaciones hayan reflejado que las concentraciones o niveles de exposición sean nulos o que estén por debajo de los valores máximos permisibles. Los ARS deberán estar visibles y disponibles para todos los trabajadores.

Es importante destacar que un logro reciente establecido en el Contrato Colectivo de Trabajo, es que las autoridades de los centros de trabajo deberán proporcionar al Sindicato los atlas de riesgos de las instalaciones, lo que facilitará el conocimiento de los riesgos por parte de los trabajadores, los resultados de las evaluaciones y las medidas de control que ameriten o que se hayan implantado, involucrándose de esta manera la participación de todos los trabajadores en la conservación y mejoría de la salud.

Son responsabilidades fundamentales para los trabajadores: Participar en las actividades de la Comunicación de Riesgos para la Salud que el centro de trabajo establezca y cumplir con las medidas de prevención y protección contra daños a la salud por la exposición a los agentes y factores de riesgo, en sus áreas de trabajo.



21.- Compatibilidad puesto persona

21.1.- Descripción

Son aquellas actividades que permiten evaluar la compatibilidad entre los requisitos de desempeño físico, funcional y psicológico del puesto de trabajo y las características del mismo tipo, por parte de la persona propuesta para ocuparlo; a fin de mejorar el desempeño humano, prevenir riesgos, enfermedades y/o lesiones que interrumpan el proceso productivo.

21.2.- Desarrollo

Bajo la óptica de la administración por procesos, el Elemento Compatibilidad Puesto-Persona del Subsistema de Salud en el Trabajo requiere para su desarrollo que el Servicio Multidisciplinario de Salud en el Trabajo (SMST), obtenga información a partir del Proceso de Recursos Humanos, de las áreas operativas a las que pertenecen los puestos de trabajo y de la observación de los mismos, acerca de las funciones, procesos, operaciones (rutinarias, periódicas y ocasionales), tareas, ciclos de trabajo y pasos, para determinar las cargas física, mental y afectiva de los puestos, lo que sirve como marco de referencia para su comparación frente a las capacidades físicas, funcionales y psicológicas de las personas propuestas para ocupar dichos puestos, información que se envía como insumo para que el Proceso de Recursos Humanos en materia de determinación de la aptitud laboral de los trabajadores se lleve a cabo de manera completa.



[Tabla 14. Actividades, ámbitos de competencia y documentación para establecer la compatibilidad puesto-persona.](#)

En la tabla 14 se hace mención de los requisitos que debe de tener el trabajador para hacer la evaluación de compatibilidad puesto persona.

Se está implementando aplicar la [clausula 103](#) al ingreso de cada trabajador al área de trabajo, esto es para determinar la compatibilidad que este tiene con el puesto de trabajo. Se anexa la clausula maya mayor información.



22.- Vigilancia de la salud en el trabajo

22.1.- Descripción

El programa de salud ocupacional está encaminado a mantener trabajadores sanos, a través de la identificación, evaluación y control de las enfermedades y agentes nocivos a la salud presentes en los ambientes de trabajo, propone una cultura de prevención a través del conocimiento de los riesgos para la salud generadores por el estilo de vida y la exposición laboral, la administración de enfermedades y lesiones por medio de la vigilancia y control del ausentismo, y del reacomodo del trabajador enfermo o lesionado a puestos compatibles con su estado de salud.

Metas:

Dentro de los objetivos principales de la implantación del SSPA se encuentra el de lograr que el trabajador desarrolle sus tareas se encuentre en un entorno sano, cómodo y satisfactorio, para lograrlo se requiere desarrollar las siguientes actividades.

- 1) Identificar, evaluar y controlar los agentes nocivos a la salud presentes en el medio ambiente laboral.
- 2) Contar con diagnóstico de salud actualizado que identifique los factores de riesgo ocasionados por estilo de vida y exposición laboral y que permita elaborar programas para su disminución antes que se produzca la enfermedad.

- 3) Contar con personal que cumpla con el perfil de salud compatible con los requerimientos del puesto.
- 4) Mantener a la población trabajadora dentro de los límites establecidos de salud.
- 5) Desarrollar una cultura de educación para la salud y seguridad en el ambiente laboral.
- 6) Disminuir el ausentismo por incapacidad medica.

La salud de los trabajadores, además de ser una obligación legal y un factor de armonía laboral y de justicia social, es uno de los factores más importantes que contribuyen al desempeño productivo de la empresa.

El SAST no se preocupa únicamente por los factores que puedan afectar al trabajador dentro de las plantas, sino que también toma importancia a su salud física, nutricional, psicológica, etc.

El programa para el beneficio de los trabajadores donde él es el principal beneficiario consta de:

- Nutriólogo
- Activadores físicos
- Psicólogo
- Medico del trabajo

Donde se realizan pruebas físicas con el fin de identificar la resistencia, velocidad, flexibilidad y fuerza de los trabajadores evaluados, así como también el estado de salud en el que se encuentran para poder ser evaluados por los médicos del

trabajo y la ayuda del psicólogo para identificar que factores pueden afectar a los trabajadores y presentar una condición insegura derivado de esto.

Pruebas Físicas

En las pruebas físicas identificaremos con ayuda de ciertos ejercicios la resistencia, velocidad, flexibilidad y fuerza.

Resistencia:

En posición de firme apoyando la espalda a la pared, se da un paso al frente y se sienta en el aire, cruzando los brazos y soportando el máximo de tiempo. Al cambio de posición por cualquier movimiento se corta la prueba. Esta prueba se evalúa correspondiendo 4 min al 100 %.

Velocidad:

En posición de firme apoyando la espalda a la pared, se levanta el brazo derecho a la altura del pecho, se abre la mano y se coloca frente a la mano un tubo de ½" x 1 m de largo. Cierra los ojos el participante y a la voz de "YA" (o con un sonido) se suelta el tubo y el participante cierra su mano para detener el tubo. La distancia de cero hasta donde se haya cerrado la mano, debe medirse y esta será su distancia de prueba. Esta prueba se evalúa correspondiendo 0 cm al 100 %.

Fuerza

Acostado sobre el suelo, se levantan las piernas y se extienden los brazos al frente, soportando el máximo de tiempo. Al cambio de posición se corta la prueba y esta será su tiempo de prueba. Esta prueba se evalúa correspondiendo 4 min al 100 %

Flexibilidad

Se flexiona el tronco hacia el frente con los brazos extendidos y puestas una sobre de otra. Haciendo un máximo de extensión sin forzar la extensión. La distancia del suelo hasta donde halla llegado el participante se mide y esta será su distancia de prueba. Esta prueba se evalúa correspondiendo 0 cm al 1 00 %.

22.2.- Prueba Antropométrica

En cuanto a la nutrición se está empleando un plan de acción inmediata, para mejorar la calidad de vida del trabajador, en cuanto a su alimentación, haciéndolos tomar conciencia de sus resultados y de cómo pueden ser modificados.

Para esto se lleva a cabo la prueba antropométrica, donde nos da resultados de:

- Porciento de grasa corporal
- Grasa visceral
- Musculo esquelético
- Edad metabólica
- Peso



Se llega a cada planta o centro de trabajo para poder realizar esta prueba.

Requisitos: Despojarse de todos los accesorios

22.2.1.- Porcentaje de grasa corporal

La grasa corporal tiene un rol vital para almacenar energía y proteger los órganos internos. Tenemos 2 tipos de grasas en nuestro cuerpo:

Grasa esencial es la que se almacena en pequeñas cantidades para proteger al cuerpo.

La grasa almacenada que se guarda para proveer energía cuando se realizan actividades físicas.

Porcentaje de musculo.				
Sexo: femenino				
Edad	(-) bajo	(0) normal	(+) alto	(++) muy alto
18-39	< 21	21.0-32.9	33.0-38.9	≥ 39
40-59	< 23	23.0-33.9	34.0-39.9	≥ 40
60-80	< 24	24.0-35.9	36.9-41.9	≥ 42

Tabla 12. Interpretación del resultado de grasa corporal

Porcentaje de musculo.				
Sexo: masculino				
EDAD	(-)BAJO	(0)NORMAL	(+)ALTO	(++)MUJY ALTO
18-39	<8	8.0-19.9	20.0-24.9	≥ 25.0
40-59	< 11	11.0-21.9	22.0-27.9	≥ 28.0
60-80	< 13	13.0-24.9	25.0-29.9	≥ 30.0

Tabla 13. Interpretación del resultado de grasa corporal

22.2.2.- Grasa visceral

La grasa visceral se encuentra en el abdomen y los órganos vitales que le rodean.

Es diferente de la grasa que se encuentra directamente debajo de la piel, la cual es referida como grasa subcutánea.

La grasa visceral puede pasar desapercibida porque no es visible a simple vista. Una forma de que la grasa visceral pueda ser vista es a través de una imagen de Resonancia magnética.

El exceso de grasa visceral está ligado a los niveles aumentados de grasa en el flujo sanguíneo lo cual puede conducir a condiciones tales como colesterol alto, enfermedad cardiaca y diabetes tipo 2. A modo de prevenir estas condiciones, es importante tratar de reducir la cantidad de grasa visceral a un nivel aceptable.

Grasa visceral	
≤ 9	(0) Normal
10 a 14	(+) Alto
≥ 15	(++) Muy Alto

Tabla 13. Interpretación del resultado de grasa visceral

22.2.3.- Musculo esquelético

Es el tipo de músculo que podemos ver y sentir. Cuanto más músculo se tenga en el cuerpo, mayor número de calorías serán quemadas.

Construir el músculo esquelético puede ayudar a prevenir el “rebote” del aumento de peso.

Porcentaje de musculo.				
Sexo: femenino				
Edad	(-) bajo	(0) normal	(+) alto	(++) muy alto
18-39	< 24.3	24.3-30.3	30.4-35.3	≥ 35.4
40-59	< 24.1	24.1-30.1	30.2-35.1	≥ 35.2
60-80	< 23.9	23.9-29.9	30.0-34.9	≥ 35.0

Tabla 14. Interpretación del resultado de porcentaje de musculo

Porcentaje de musculo.

Sexo: masculino

EDAD	(-)BAJO	(0)NORMAL	(+)ALTO	(++)MUJY ALTO
18-39	< 33.3	33.3-39.3	39.4-44.0	≥ 44.1
40-59	< 33.1	33.1-39.1	39.2-43.8	≥ 43.9
60-80	< 32.9	32.9-38.9	39.0-46.6	≥ 43.7

Tabla 14. Interpretación del resultado de porcentaje de musculo

22.2.4.- Edad metabólica.

La edad metabólica está basada en el metabolismo basal. Se calcula usando el peso, porcentaje de grasa corporal y porcentaje de músculo esquelético para producir una guía que refiera si la edad metabólica está por encima o por debajo de la edad actual.

22.3.- Activación física.

En cuanto a la activación física, actualmente se pretende implementar “activa tu vida”. Actívate, camina, medita y baila.

Este programa está diseñado para mejorar la salud de los trabajadores proporcionando condición, una mejora para su salud y sobre todo para ayudar al estrés laboral.

22.3.1.- Los requisitos del programa

- ✓ Ser trabajador de cangrejera.
- ✓ Cumplir con los reglamentos y disposiciones de seguridad de Pemex.

- ✓ Todos los participantes deben cumplir con pruebas de capacidad física aplicado por el grupo multidisciplinario del SAST.

Las diferentes actividades que se llevan acabo dentro del complejo petroquímico cangrejera son:

- Zumba
- Capoeira
- King boxing

22.3.2.- Actividades que se realizan

Zumba

Zumba es un movimiento o disciplina fitness de origen colombiano, enfocado por una parte a mantener un cuerpo saludable y por otra a desarrollar, fortalecer y dar flexibilidad al cuerpo mediante movimientos de baile combinados con una serie de rutinas aeróbicas. La zumba utiliza dentro de sus rutinas los principales ritmos latinoamericanos, como lo son la salsa, el merengue, la cumbia, el reggaetón y la samba. En cada sesión de Zumba, se pueden llegar a quemar 800 calorías.

Capoeira

La capoeira es una forma de arte brasileña que combina facetas de artes marciales, música y deporte, así como expresión corporal.

Kick boxing

Kick boxing, es un deporte de contacto de origen japonés en el cual se mezclan las técnicas de lucha o combate del boxeo con las de algunas artes marciales

como el karate y el boxeo tailandés. Estando así relacionado con el antiguo arte del Muay Thai, pero los golpes con el codo y rodilla generalmente no son permitidos, es así similar al boxeo tailandés moderno o Thai boxing.

Beneficios de la activación física.

- Mejora la circulación sanguínea.
- Mejora el estado de ánimo de las personas.
- Regula los niveles de glucosa en sangre y la presión arterial.
- Ayuda a mantener un peso adecuado.
- Disminuye la grasa corporal y aumenta la masa muscular.
- Mejora la respiración y oxigenación del cuerpo.
- Aumenta la concentración.

22.3.3.- Evaluación y Resultado

Consultar [las Hojas de evaluación de vigilancia de la salud](#), consultar la pág. 87, y propuesta inicial del programa para el cuidado de la salud.



23.- Respuesta médica a emergencias

23.1.- Descripción

Son aquellas acciones de preparación, atención y posteriores a las emergencias que se integran al Plan de Respuesta a Emergencias del centro de trabajo y que consideran la participación de los servicios médicos que atienden al centro de trabajo, la integración de Brigadas de Emergencias, su capacitación, la certificación de las competencias de sus integrantes en la atención inicial de los trabajadores con afectaciones agudas a su salud en el lugar de trabajo; la dotación, conservación y utilización de los recursos necesarios para ello, así como los mecanismos de coordinación que deben establecerse con el personal que dirige la aplicación del Plan General de Respuesta a Emergencias.

El personal de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo debe iniciar la planeación de la respuesta ante las emergencias del centro de trabajo, a partir de un diagnóstico que enfatice la caracterización del riesgo de las materias primas, las instalaciones, los equipos, los procesos de trabajo, la ubicación del centro de trabajo y las condiciones geográficas de la región, las vías de acceso, los medios de transporte y comunicación, la vecindad de poblaciones u otros centros laborales, la determinación de los tipos de riesgos naturales o antropogénicos, así como del tipo y magnitud de los daños probables. Asimismo, considerar los agentes destructivos provenientes del exterior, como son los fenómenos de carácter geológico, hidrometeorológico, químico tecnológico, sanitario-ecológico y

socio-organizativo que pueden producir riesgo, emergencia o desastre y afectar a la operación de los centros de trabajo.

Todas las emergencias potenciales que se pueden presentar en un centro de trabajo requieren una planeación profunda para garantizar una respuesta efectiva por parte del personal del centro de trabajo en conjunto con las organizaciones de respuesta a emergencias de la comunidad; para mitigar el impacto en el personal, el medio ambiente y las instalaciones y el pronto control de la situación de emergencia.

23.2.- Metodología de respuesta médica a emergencias

23.2.1 Previo a la emergencia

23.2.1.1.- Personal médico

Debe conocer, estar capacitado y certificado según sea el caso en: Diagnóstico y tratamiento médico de urgencias toxicológicas. (Conocer y aplicar el Prontuario médico de urgencias toxicológicas, Subdirección de Servicios de Salud, 2007, Manual de toxicología industrial, Subdirección de Servicios de Salud. 2007.

- Reanimación cardiopulmonar básica y avanzada (RCP).
- Soporte vital avanzado en trauma (ATLS).
- Dominio de técnicas de inmovilización y empaquetamiento de pacientes.
- Regionalización y categorización de unidades hospitalarias de su área.
- Sistemas de radiocomunicación.

23.2.1.2.- Enfermeras

- Diagnóstico y tratamiento de urgencias toxicológicas. (Conocer y aplicar el Prontuario médico de urgencias toxicológicas, Subdirección de Servicios de Salud, 2007, Manual de Toxicología Industrial, Subdirección de Servicios de Salud. 2007.
- Atención prehospitalaria. Pre-Hospital Trauma Life Support (PHTLS).

23.2.1.3.- Chofer y Camilleros de Ambulancia

- Cursos de atención pre - hospitalaria.

Para lo anterior deberán ejecutar las siguientes actividades:

A. Participar en la elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias del centro de trabajo, integrando las actividades médicas, verificando que el plan contenga, conforme a la legislación vigente, al menos los siguientes aspectos:

I Medios de comunicación para reportar la alarma en emergencias.

II Responsable del Plan de Respuesta a Emergencias del centro de trabajo.

III Teléfonos de localización del responsable del plan.

IV Directorio de los servicios de auxilio para la emergencia (internos: contraincendio, vigilancia, brigadas de emergencia, hospitales; externos: bomberos, protección civil, hospitales, Cruz Roja, etcétera).

V Personal capacitado y adiestrado para atender la emergencia en:

i. Atención de emergencias y desastres.

ii. Evacuación del personal.

iii. Primeros auxilios.

VII Asignación de puestos y responsabilidades a los integrantes de la(s) brigada(s) para atender la emergencia.

VIII Instrucciones o procedimientos:

- i. Para emergencias y desastres.
- ii. Para poner fuera de operación la maquinaria, equipo, instalaciones y en su caso, la suspensión de las actividades laborales de las áreas o centro de trabajo.
- iii. Para el personal que lleve a cabo el control o suspensión de operaciones.
- iv. De evacuación del personal.
- v. Para establecer medidas durante y al término de la emergencia.
- vi. Para regresar a condiciones normales de trabajo.
- vii. Los lineamientos de integración con otras instancias como son:
- viii. Brigadas de emergencia (internas o externas).
- ix. Otras instituciones u organismos públicos y privados.

B. Contar con la siguiente información:

- Escenarios de riesgo (fuga, derrame, incendio, explosión) derivados del Estudio de Análisis de Riesgos y sus consecuencias del centro de trabajo.
- Atlas y mapas de riesgos a la salud.
- Hojas de datos de seguridad (HSDS).
- Censo de trabajadores por áreas de trabajo y por turno.

- Censo de la población aledaña al centro de trabajo.

C. Definir los recursos materiales:

- Equipo médico.
- Medicamentos.
- Soluciones parenterales.
- Medios de comunicación (radio, teléfono, otro).
- Transporte de lesionados (férulas, camillas, ambulancia, helicóptero, otros).
- Equipamiento de ambulancias según la normatividad aplicable y los riesgos de exposición del centro de trabajo.
- Antídotos.
- Material de curación.
- Equipo de Protección Personal Específico (si se requiere).
- Botiquines de primeros auxilios. Establecer el tipo y contenido del botiquín, de acuerdo con las necesidades y riesgos del centro de trabajo y normatividad aplicable.

D. Definir los recursos humanos:

- Médicos.
- Enfermeras.
- Choferes.
- Camilleros.

E. Definir los recursos financieros:

- Los necesarios para contar con todos los recursos humanos y materiales para la atención de la emergencia.

F. Contar con los siguientes documentos:

- Procedimientos para la atención y estabilización de trabajadores lesionados y/o con exposición aguda a agentes tóxicos (La respuesta médica debe ser de acuerdo con la sustancia química manejada, los cuales deberán ser entregados a los servicios de atención de urgencias internos o externos de la localidad).
- Prontuario médico de urgencias toxicológicas.
- Manual de toxicología industrial.
- ATLS: Advanced Trauma Life Support. Soporte avanzado para la vida en paciente traumatizado
- Ley general de protección civil, última reforma publicada DOF 24-04-2006.
- Normatividad oficial mexicana aplicable:
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998.
- Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-237-SSA1-2004.
- Regulación de los servicios de salud. Atención prehospitalaria de las urgencias médicas.

- NOM-030-STPS -2006. Servicios preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Organización y funciones.
- Otras vigentes que pudieran estar relacionadas con acciones antropogénicas o desastres naturales originados externamente a los centros de trabajo, pero que afecten a éstos.

23.2.1.4.- Brigadas de primeros auxilios

El personal de las brigadas de primeros auxilios debe participar en la planeación de la respuesta ante las emergencias del centro de trabajo, a partir de un diagnóstico que enfatice la caracterización del riesgo de las materias primas, las instalaciones, los equipos, los procesos de trabajo, la ubicación del centro de trabajo y las condiciones geográficas de la región, las vías de acceso, los medios de transporte y comunicación, la vecindad de poblaciones u otros centros laborales, la determinación de los tipos de riesgo existentes, así como del tipo y magnitud de los daños probables relacionados con las actividades del centro de trabajo o en los casos de contingencias ambientales, desastres naturales, epidemias, pandemias u otros eventos antropogénicos o naturales originados fuera de los centros de trabajo, apegándose, según corresponda, a los planes de continuidad del negocio frente a emergencias y a las disposiciones de las autoridades sanitarias, ambientales y de protección civil.

I. Participar en la elaboración del Plan de Respuesta a Emergencias del centro de trabajo, integrando las actividades de primeros auxilios, verificando que el plan contenga al menos lo considerado por la normatividad vigente.

II. Contar con la siguiente información:

- Escenarios de riesgo derivados del Estudio de Análisis de Riesgos del centro de trabajo.
- Atlas y mapas de riesgos a la salud.
- Hojas de Datos de Seguridad (HSDS).
- Censo de trabajadores por áreas de trabajo y por turno.
- Censo de la población aledaña al centro de trabajo.
- Tipo y contenido de los botiquines de primeros auxilios, de acuerdo con las necesidades y riesgos del centro de trabajo. Listado y ubicación en el centro de trabajo.
- Medios de comunicación (radio, teléfono, otro).
- Tipo de transporte de lesionados (férulas, camillas, ambulancia, helicóptero, otros).
- Equipamiento de las ambulancias para su manejo correcto, en caso necesario.
- Equipo de Protección Personal Específico, por si se requiere su utilización durante la emergencia.

III. Contar con los siguientes documentos:

- Procedimientos para proporcionar los primeros auxilios.
- Prontuario médico de urgencias toxicológicas.
- Normatividad oficial mexicana aplicable:
- Ley general de protección civil, última reforma publicada DOF 24-04-2006

- Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998. Condiciones de seguridad e Higiene en los centros de trabajo, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-030-STPS -2006. Servicios preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Organización y funciones.
- Reglamento General de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios 2007. Capítulo XXVIII. Primeros auxilios.

23.2.2.- Durante la emergencia

23.2.2.1.- Servicio preventivo de medicina del trabajo

Tener la información precisa del escenario para determinar el tipo de urgencia: área(s) del evento, especificación de la emergencia (fuga, derrame, incendio, explosión, exposición a productos químicos y tóxicos agudos graves presentes y número de trabajadores afectados).

- ❖ Colocarse el Equipo de Protección Personal Específico (si se requiere).
- ❖ Comunicación a la unidad médica de adscripción.
- ❖ Aplicar el plan y los procedimientos establecidos, coordinadamente con el personal del servicio y la brigada de primeros auxilios o de emergencias durante el momento en que se presente ésta, de la siguiente manera:
 - ✓ Brindar atención inmediata, para salvar la vida o evitar complicaciones mayores del lesionado, utilizando todos los recursos del servicio médico disponibles para este fin.

- ✓ De ser necesario el traslado del lesionado a un centro hospitalario, el médico evaluará la necesidad de acompañar al trabajador lesionado, hasta ser recibido por dicho centro, recabando la información necesaria para darle el seguimiento adecuado.
- ✓ En la urgencia de un accidente, de ser posible, se recabará la información directamente del lesionado, en el formato de investigación interna de riesgo de trabajo LES o Aviso del Trabajador Lesionado (ATL) según corresponda, acerca de las probables causas de éste, para su registro e investigación.

23.2.2.2.- Brigadas de primeros auxilios

- Tener la información precisa del escenario para determinar el tipo de urgencia: área(s) del evento, especificación de la emergencia (fuga, derrame, incendio, explosión, exposición a productos químicos y tóxicos agudos graves presentes y número de trabajadores afectados),
- Colocarse el Equipo de Protección Personal Específico (si se requiere).
- Aplicar el plan y los procedimientos establecidos.
- Reunirse en un punto predeterminado en caso de emergencia e instalar el puesto de socorro necesario para atender el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre.
- Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada.

- Entregar al lesionado al personal médico del Servicio Preventivo de Medicina del Trabajo.
- Tomar nota del número de la ambulancia o ambulancias, el nombre o nombres de los responsables de éstas, el nombre, denominación o razón social y dirección o direcciones de las instituciones hospitalarias a donde será remitido el trabajador o trabajadores lesionados.

23.2.3.- Después de la emergencia

23.2.3.1.- Servicio preventivo de medicina del trabajo

- ❖ Registrar la atención prehospitalaria de la urgencia médica considerando la siguiente información:
 - ✓ Datos del paciente: nombre, ficha, edad y sexo.
 - ✓ Antecedentes personales patológicos.
 - ✓ Padecimiento actual: causa traumática o no traumática de la urgencia. Descripción del mecanismo de lesión.
 - ✓ Exploración física básica: signos vitales, estado y coloración de la piel y estado de pupilas.
 - ✓ Descripción de lesiones o afecciones: localización, tipo de afectación a órganos, aparatos o sistemas.
 - ✓ Manejo proporcionado: vía aérea, ventilación, circulación, líquidos endovenosos, fármacos, inmovilización, así como cualquier otra observación.

- ✓ Derivación del paciente: establecimiento para la atención médica, el hogar o alta en el sitio; cuando aplique, datos y firmas de los responsables que entregan y reciben al paciente.
- ✓ Participar en la investigación de las causas de la emergencia, de acuerdo con el procedimiento correspondiente.
 - Hacer el inventario de recursos utilizados.
 - Solicitud urgente de recursos para resurtimiento.
 - Informar a la unidad médica de adscripción.
 - Informar a las autoridades competentes, si se requiere.
- ✓ En relación con las ambulancias, además de la información anterior y conforme a la normatividad vigente, debe registrarse la siguiente información:
 1. Fecha del servicio: día, mes y año.
 2. Identificación de la ambulancia: número económico, placas e Institución a la que pertenece.
 3. Tipo de servicio: traslado, urgencia o cuidados intensivos.
 4. Lugar de ocurrencia de la urgencia. Centro de trabajo.
 5. Hora de salida de la ambulancia de la base; hora de primer contacto.
 6. Hora de fin de la atención o alta del paciente: en el sitio de la urgencia o de la recepción del paciente en el establecimiento para la atención médica.

7. Identificación del personal operativo: Operador de la unidad, Técnico en Urgencias Médicas (TUM).

23.2.3.2.- Brigadas de primeros auxilios

- Posterior a la atención de urgencia, se procederá a efectuar las siguientes actividades:
- Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados, así como reponer estos últimos.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines de primeros auxilios.

23.2.4.- Equipo, medicamentos y material especializados

En caso de que existan riesgos específicos o poco comunes será necesario disponer de un equipo de primeros auxilios más amplio. Por ejemplo, si existe la posibilidad de intoxicación, se debe disponer de forma inmediata de antídotos introducidos en un recipiente individual. Este material queda a criterio y estricto control del médico responsable de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo e incluye la disponibilidad de antídotos.

Existen largas listas de antídotos para muchas situaciones específicas. Los riesgos potenciales determinarán qué antídotos son necesarios. El equipo y el material especializados siempre deben estar situados cerca de los lugares en los que puedan producirse accidentes y en la sala de primeros auxilios.

El personal involucrado directamente en la Respuesta Médica a Emergencias y primeros auxilios deberá:

- Participar en los Simulacros de Respuesta a Emergencias.
- Evaluar el desempeño durante el simulacro, para identificar y corregir las posibles omisiones o desviaciones al procedimiento.
- Registrar las buenas prácticas y experiencias de éxito de la participación de las brigadas de primeros auxilios y del personal de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo en el Plan de Respuesta a Emergencias del centro de trabajo.
- Participar en foros nacionales e internacionales exponiendo las experiencias.
- Promover mejoras a la participación del personal médico y paramédico y de las brigadas de primeros auxilios.

ALARMAS DE AVISO DE EMERGENCIAS	
TIPO DE EMERGENCIA	CODIFICACION
Alerta por fuga de Hidrocarburos, incendio, explosión o afectación por fenómenos naturales.	Tres sonidos de 10 segundos con pausa de 3 segundos Sonido Pausa Sonido Pausa Sonido (10 seg.) 3 seg. (10 seg.) 3 seg. (10 seg.)
Aviso de evacuación general de las instalaciones.	Un sonido continuo de 120 segundos o más sonido de 120 seg.

Tabla 15.- Alarmas de Aviso de Emergencias

Dentro del complejo se cuenta con unos documentos donde se hace mención de los escenarios de riesgo.

Para ello consultar la [Tabla 16. Escenarios de riesgo](#)



24.- Objetivos, metas e indicadores

24.1.- Descripción

A partir de la autoevaluación del SAST, anualmente, el centro de trabajo debe desarrollar un Programa de Salud en el Trabajo orientado a la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo; al mejoramiento de la capacidad de desempeño físico, funcional y psicológico de los trabajadores y al mantenimiento de un medio ambiente de trabajo seguro y saludable, con el establecimiento de objetivos y metas específicos, cuyo avance pueda ser medido por indicadores de desempeño y de resultados, bajo un esquema de mejora continua.

24.2.- Desarrollo de los indicadores

En cada centro de trabajo se deben implementar los indicadores de desempeño y resultados del Programa de Salud en el Trabajo.

24.2.1.- Indicadores de nivel operativo.

El nivel operativo debe desarrollar los Indicadores de desempeño del Programa de Salud en el Trabajo con las siguientes consideraciones:

- Estos indicadores serán enunciativos, ya que el centro de trabajo podrá considerar cualquier otro indicador que le ayude a cumplir sus objetivos y metas.
- La fórmula aplica para todas las actividades multidisciplinarias incluidas en el Programa de Salud en el Trabajo.

- Se elaborarán mensualmente y su reporte será trimestral hacia el nivel táctico.

Ejemplo del desarrollo de Indicador Operativo de Desempeño:

Indicador Operativo de Desempeño del PST= Actividad realizada/actividad programada x 100 = % de avance.

Identificación y evaluación de Agentes Físicos= Número de actividades de identificación y evaluación de Agentes

Físicos realizadas/Número de actividades de identificación y evaluación de Agentes Físicos programadas x 100 = % de avance.

20 actividades realizadas/30 actividades programadas x 100 = Avance del 66.6 %.

En la tabla 17. Se hace referencia de indicadores de desempeño a nivel operativo y en la tabla 18 se indican los resultados de nivel operativo. Ver el anexo de [Nivel operativo](#).

25.- Conclusión

El medio ambiente de trabajo debe someterse a una vigilancia continua para que sea posible detectar, eliminar y controlar los agentes y factores peligrosos antes de que causen un efecto nocivo; ésta es la función de la higiene industrial. Además, la higiene industrial puede contribuir también a un desarrollo seguro y sostenible, es decir, a asegurar que el desarrollo atienda las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para atender sus necesidades. Para atender las necesidades de la actual población mundial sin agotar ni dañar los recursos mundiales y sin generar consecuencias negativas para la salud y el medio ambiente, hacen falta conocimientos y medios para influir en la acción esto, aplicado a los procesos de trabajo, está estrechamente relacionado con la práctica de la higiene industrial. La salud en el trabajo requiere un enfoque interdisciplinario con la participación de disciplinas fundamentales, una de las cuales es la higiene industrial, además de otras como la medicina y la enfermería del trabajo, la ergonomía y la psicología del trabajo.

Es importante que los responsables de la toma de decisiones, los directivos y los propios trabajadores, así como todos los profesionales de la salud en el trabajo, comprendan la función básica que desempeña la higiene industrial para proteger la salud de los trabajadores y el medio ambiente, así como la necesidad de disponer de profesionales especializados en este campo. Tampoco debe olvidarse la estrecha relación que existe entre la salud en el trabajo y la salud ambiental, puesto que la prevención de la contaminación de fuentes industriales mediante procesos adecuados de tratamiento y evacuación de residuos y desechos

peligrosos debe iniciarse en el lugar de trabajo. Y ahora teniendo como base el Subsistema de Administración de Salud en el Trabajo día a día podrá mejorarse.

De acuerdo a lo comentado con los directivos del Complejo Cangrejera en esta área de trabajo es donde se lleva a cabo la prueba piloto para poder realizarlo a nivel nacional, estuvimos presentes en una auditoría la cual dejó como resultados que hay elementos que no están implantados en su totalidad pero van por un buen camino y otros elementos en los cuales su estrategia y metodología no eran las indicadas, sin embargo estos datos no pudieron ser anexados al reporte final.

26.- Recomendaciones

Debe de existir una mejora en cuanto a la implantación del sistema, debe procurarse que dentro del desarrollo de este programa se cuente con el personal necesario para poderlo llevar a cabo ya que únicamente se cuenta con los procedimientos, sin el personal adecuado para ponerlo en marcha. Sin embargo se está trabajando en eso para dar rápidamente respuesta a los problemas que se enfrentan y lo que es de reconocer es que aun teniendo los procedimientos se tiene ética profesional y se tiene ese cuidado que sea el personal adecuado para llevarlo a cabo. Se debe buscar mayor organización en cuanto a la información y actualización.

27.- Fuentes de información

- Normas oficiales mexicanas(STPS, NUCLE, SEMARNAT)
- Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo
- Curso Teórico Práctico de Higiene Industrial
(Ing. Juan Rodríguez García)
- www.OIT.com.mx
(Convenio sobre la seguridad y salud de los trabajadores)
- Manual del Sistema PEMEX – SSPA