



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILÁN**

**METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA OHSAS  
18000 DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL EN EL LABORATORIO  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE ROBOTS.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTA**

**JESÚS FERNANDO COS TRILLO**

**ASESOR: ING. MARCOS BELISARIO GONZÁLEZ LORIA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

**ASUNTO: VOTO APROBATORIO**



**DRA. SUEMI RODRÍGUEZ ROMO  
DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE**

**ATN: L.A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ  
Jefa del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos a comunicar a usted que revisamos **LA TESIS:**

**"Metodología Para Implementar la Norma OHSAS 18000 de Seguridad e Higiene Industrial en el Laboratorio de Ingeniería Industrial dentro del Área de Robots".**

Que presenta el pasante: **JESÚS FERNANDO COS TRILLO**

Con número de cuenta: **40509215-6** para obtener el Título de: **Ingeniero Mecánico Electricista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

**ATENTAMENTE**

**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Julio de 2013.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	Ing. José Antonio Barrera Rodríguez	
<b>VOCAL</b>	Ing. María del Pilar Zepeda Moreno	
<b>SECRETARIO</b>	Ing. Marcos Belisario González Loria	
<b>1er SUPLENTE</b>	Ing. Santos Carlos López Escobar	
<b>2do SUPLENTE</b>	M.E.M. Carlos Oropeza Legorreta	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).



## **DEDICATORIAS.**

### **A mi Dios.**

Por estar siempre conmigo en todo momento, nunca olvidarse de mí y por qué sé que siempre será así.

### **A mi padre.**

Por su apoyo a lo largo de este tiempo y su gran cariño.

### **A mi madre.**

Por su gran muestra de carácter, astucia y su apoyo incondicional.

### **A mi hermano.**

Por su gran ejemplo de carácter, perseverancia y nobleza. Demostrando que se deben seguir las cosas con convicción y firmeza siempre regido en valores.

### **A mi novia.**

Por la motivación que me ha proporcionado y el ejemplo que ha sido para mí.

**A mis amigos.**

Por estar siempre en los buenos momentos, así como en los complicados.

**A mi Escuela.**

Por permitirme formar parte de esta maravillosa Universidad, proporcionándome las herramientas necesarias para mi crecimiento personal y profesional. De este modo poder aportar para el desarrollo de mi país.

**A mis compañer@s y profesores.**

Por brindarme su valiosa amistad, así como su conocimiento.

## INDICE

I. Introducción	i
II. Objetivo	ii
III. Planteamiento	iii
IV. Justificación	iv

## **Capítulo 1. Antecedentes históricos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**

1.1. Historia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.	1
1.2 Ubicación de la FESC y del laboratorio de Ingeniería Industrial.	5
1.3 Ingeniería Mecánica Eléctrica.	7
1.3.1 Ingeniería Mecánica Eléctrica área Industrial.	8

## **Capítulo 2. Algunos antecedentes históricos de la calidad.**

2.1 ¿Qué es la calidad?	10
2.2 Historia de la calidad en la industria	10
2.2.1 La revolución industrial.	10
2.2.2 Siglo XIX.	11
2.2.3 Siglo XX.	11
2.3 Principales países dentro de la calidad.	11
2.3.1 Japón.	11
2.3.2 Estado Unidos de América.	12
2.4 Algunos pioneros de la calidad.	12

2.4.1 William Edwards Deming.	12
2.4.2 Philip Crosby.	16
2.4.3 Joseph Juran.	19
2.4.4 Frederick Wilson Taylor.	24
2.4.5 kaoru Ishikawa.	25
2.4.6 Vilfredo Federico Damaso Pareto.	28

### **Capítulo 3. Algunas normas de calidad que se utilizan en las empresas mexicanas.**

3.1 ISO.	30
3.1.1 Origen, historia y misión.	30
3.1.2 ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004.	30
3.1.3 Implementación de la ISO 9000 en las áreas de trabajo.	31
3.2 Norma ISO 14000.	32
3.3 Normas Mexicanas (NMX).	35
3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).	39
3.4.1 Normas de Seguridad.	39

3.4.2 Normas de eficiencia.	40
3.4.3 Normas de Información Comercial	40
3.4.4 Normas metrológicas.	40
3.5 Norma QS-9000.	41
3.5.1 ¿Cuáles son los objetivos de la norma QS-9000?	41
3.5.2 Los criterios que deben cumplir los organismos que certifican la norma QS-9000.	42
3.5.3 ¿A quién se le aplica los criterios para la QS-9000?	42
3.5.4 ¿Cómo se relaciona la QS-9000 con la ISO 9000?	42
 <b>Capítulo 4. Importancia de la Higiene y Seguridad Industrial en una empresa.</b>	
4.1 Antecedentes Históricos.	44
4.2 Conceptos Básicos.	45
4.3 Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial.	47
4.3.1 Ramas de la higiene Industrial.	47
4.4 Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial.	50
4.5 Ventajas de la aplicación de la Seguridad e Higiene Industrial Seguridad.	51

4.6 Accidentes.	52
4.6.1 Accidente de trabajo.	52
4.6.2 Causas del accidente.	53
4.6.2.1 Distribución de los daños.	53
4.6.2.2 Análisis de las causas de accidentes.	54
4.6.2.3 Factores de accidentes.	56
4.6.3 Consecuencias de los Accidentes.	57
4.7 Capacitación y Adiestramiento.	57
4.8 Disciplina y acceso a las instalaciones.	58
4.9 Instalaciones.	58
4.10 Manejo de Materiales.	66
4.10.1 Materiales inflamables y explosivos.	66
4.10.2 Etiquetado de contenedores y hojas de datos de seguridad de materiales.	68
4.11 Registro de las causas del Accidente.	68
4.12 Desechos de material dentro del laboratorio.	69

4.13 Evaluación de la Seguridad e Higiene Industrial dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial.	69
4.14 Algunos siniestros.	70
4.14.1 Protección contra incendios	70
4.14.2 Sismos.	71
4.15 Encargado de la seguridad e higiene industrial del laboratorio.	71
4.16 Protección.	72
4.16.1 Protección general de las maquinas.	72
4.16.2 Protección personal.	72
4.16.2.1 Protección de ojos y rostro.	73
4.16.2.2 Protección respiratoria.	73
4.16.2.3 Protección auditiva.	73
4.17 Procesos de evaluación generales de riesgos y de evaluación específica de riesgos.	74



## **Capítulo 5. Filosofías de la calidad aplicadas a la Higiene y Seguridad Industrial.**

5.1 Las 5 “S”.	81
5.2 Calidad Total.	84
5.3 Benchmarking.	85
5.4 Control Total de Calidad.	87
5.5 Teoría de las restricciones (TOC).	88
5.6 Mejora continua.	90

## **Capítulo 6. Metodología para la implementación de la norma OHSAS 18001 en las instalaciones del laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**

6.1 Diseño del Sistema de Implementación de las normas OHSAS 18000 NMX-SAST-001-IMNC-2008 (OHSAS 18001:2007).	92
6.1.1 Primera fase:	93
6.1.1.1 Desarrollar plan de sensibilización y reacción.	93
6.1.1.2 Identificar los principales procesos que integran el trabajo en el Laboratorio.	95
6.1.1.3 La importancia de los indicadores de los procesos del laboratorio de Ingeniería Industrial.	96
6.1.1.3.1 Establecer las bases hacia la mejora continua.	97
6.1.1.4 Integración de documentos y Manuales.	99
6.1.2 Segunda fase.	100
6.1.2.1 Desarrollo de líderes que apoyen la implementación.	100
6.1.2.2 Monitoreo de auditorías internas y seguimiento a las acciones correctivas que de ellas resulten.	101
6.1.3 Tercera Fase.	102

6.1.3.1 Consolidación de los elementos del sistema OHSAS 1800.	102
6.1.3.2 Lograr la permanencia de una cultura de mejora continua.	104

## **Capítulo 7. Difusión de la implementación de la de norma OHSAS 18001 en el laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots.**

7.1 Difusión de las normas OHSAS 18001 en el laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots mediante diferentes métodos.	106
7.1.1 Propaganda mediante los medios de difusión universitaria	107
7.1.1.1 Propaganda mediante gacetas universitarias .	108
7.1.1.1.1 Propaganda mediante la gaceta de la carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica (TIME) en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.	108
7.1.1.1.2 Propaganda en la gaceta de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (Gaceta FESC).	110
7.1.1.1.3 Propaganda en la gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México (Gaceta UNAM).	111
7.1.2 Propaganda mediante diferentes páginas web.	112
7.1.2.1 Propaganda mediante la página web de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán ( <i>www.cuautitlan.unam.mx</i> ).	112
7.1.2.2 Propaganda mediante la página web de la Universidad Nacional Autónoma de México ( <i>www.unam.mx</i> ).	113

7.1.3 Propaganda mediante otros métodos	113
7.1.3.1 Conferencias en el edificio de la carrera de carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica	113
7.1.3.2 Propaganda mediante volantes informativos.	114

## **Introducción**

En la formación de profesionales para la práctica de la Ingeniería, se imparten en Universidades e Institutos de Estudios Superiores cursos teóricos y prácticos, éstos se llevan a cabo en campo, talleres y laboratorios.

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán perteneciente a la UNAM, reviste primordial importancia la impartición de los cursos prácticos en los Laboratorios Especializados.

Intentando proponer la excelencia de la enseñanza práctica, me permito someter a la consideración de profesores que integran el jurado para calificar mi Examen Profesional, el trabajo que he denominado:

“METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
NORMA OHSAS 18000 DE SEGURIDAD E HIGIENE  
INDUSTRIAL EN EL ÁREA DE ROBOTS”

Con este trabajo a manera de “Tesis Profesional” pretendo dar a conocer para su implementación la normatividad basada en la Norma OHSAS 18000 con el fin de optimizar las actividades que se pretende desarrollar dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de Robots.

## **Objetivo**

El objetivo es proponer para su implementación la norma OHSAS 18000 en los laboratorios de Ingeniería Industrial dentro del área de robots de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Para poder alcanzarlo es mi intención proporcionar un vehículo metodológico, que sea una propuesta a la enseñanza en el laboratorio de Ingeniería Industrial, buscando aportar el beneficio al personal involucrado dentro del mismo, como lo son profesores y alumnos, considerando que estos últimos puedan obtener el mayor aprovechamiento y de esta manera al incorporarse a la vida profesional cuenten con un bagaje de herramientas más completo para aportar sus conocimientos en el desarrollo de nuestro país dentro del ámbito industrial.

Logrando con esto una mayor Seguridad e Higiene Industrial dentro de los espacios referidos, obteniendo como resultado un aprovechamiento más completo de la práctica.

## **Planteamiento.**

Mediante la norma OHSAS 18000 se ofrece el planteamiento en cuyo fondo radica la filosofía de la calidad para la Seguridad e Higiene Industrial de manera general, la cual propongo se adopte en las instalaciones del laboratorio en el área de robots.

Las OHSAS 18000 tienen la relevancia que tratan de la filosofía de la Calidad por Seguridad e Higiene Industrial. Motivo por el cual considero de mayor relevancia la Seguridad, ya que quienes operan o realizan ensayos son los alumnos de Ingeniería Industrial.

Las normas ISO 19000 hablan de procesos administrativos, con esto se le dará la oportunidad a otros compañeros para aplicarlos en el área de Robots.



## **Justificación**

La alta demanda y competencia en el mundo laboral, así como el rápido desarrollo de la tecnología, nos obliga a actualizarnos en las áreas de estudio de nivel superior y profesionales donde la ingeniería no es la excepción.

Con el fin de actualizar el sistema de enseñanza en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, se busca en esta tesis dar una propuesta convincente para la implementación de la norma OHSAS 18000, debido a que ella nos indica cómo se puede gestionar la Seguridad y Salud Ocupacional y así utilizar de una manera más eficiente las instalaciones del Laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de Robots.

De tal forma que la Norma sea considerada para su uso y operación de los conceptos en ella contenidos.

## **Capítulo 1. Antecedentes históricos del laboratorio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**

### **1.1. Historia de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**

En los años de 1970 a 1972 en la Universidad Nacional Autónoma de México, se comenzó a gestar la idea, de edificar nuevos planteles fuera de Ciudad Universitaria (C. U.), para enfrentar los problemas de crecimiento de la demanda educativa por lo cual se inició un programa de descentralización. El 22 de abril de 1974 en Cuautitlán, Estado de México, nace la ENEP (Escuela Nacional de Estudios Profesionales) Cuautitlán, primera de cinco unidades multidisciplinarias.

En esta fecha, en Cuautitlán Izcalli estado de México, con una plantilla de 3 mil 450 alumnos, se puso en marcha la primera escuela de estudios profesionales fuera de Ciudad Universitaria, bajo la dirección del *doctor Jesús Guzmán Galicia*, se planteaba con ello también el "Programa de descentralización de la Universidad Nacional Autónoma de México" más tarde surgirían los planteles de Acatlán, Iztacala, Aragón y Zaragoza.

La Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán estaba dividida en cuatro campos. Campo 1, situado al sur de Cuautitlán Izcalli; campo 2, situado al norte del mismo municipio; campo 3, ubicado a un kilómetro al norte del campo 2, y el campo 4, en la carretera Cuautitlán - Teoloyucan. En el kilómetro 36.

Con la creación de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán, la universidad pone a disposición de la zona noroeste del área metropolitana (con cerca de 2 millones de habitantes), el acceso a la educación superior sin el traslado a extremos opuesto de la ciudad, al tomar posesión de su cargo como director en el periodo de 1974 a 1978 el *doctor Jesús Guzmán Galicia*, tras ser electo por la junta de gobierno el 11 de marzo de 1974.

Cuarenta y dos días después, la escuela inicia actividades con tres conjuntos de edificios, ubicados en tres terrenos diferentes que comprendían una superficie de 150,000 m<sup>2</sup>. Las carreras quedaron distribuidas de la siguiente manera:

- En el primero: Odontología, Química y Medicina Veterinaria.
- En el segundo: Administración, Contaduría y Derecho
- En el tercero: las Ingenierías.

El campo 4 cuenta con un área de 16 hectáreas, de las cuales 6 de ellas fueron afectadas para construir una carretera que permitió el acceso directo de la autopista México – Querétaro.

De las 10 hectáreas restantes, 6 fueron dedicadas al cultivo y 4 se aplicaron a la construcción de aulas, laboratorios, instalaciones para animales, estacionamientos e instalaciones deportivas.

En 1976 se creó la carrera de Ingeniería Agrícola; y en 1978, la de Ingeniería en Alimentos, con lo cual se amplió la oferta académica de la institución.

Gracias a diversas innovaciones educativas realizadas en esos primeros años, la ENEP Cuautitlán logró un gran progreso académico que se vio reflejado en la consolidación de planes y programas de estudio. Esto le dio la oportunidad de incursionar en los estudios de posgrado.

En efecto el 22 de julio de 1980, el Consejo Universitario aprobó el plan de estudios del doctorado de Microbiología y con ello la transformación de la ENEP Cuautitlán en Facultad de Estudios Superiores.

Tras la adquisición del Rancho Almaraz, los campos Dos y Tres se integraron en uno solo para conformar lo que hoy se conoce como Campo Cuatro.

Actualmente las carreras de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán están divididas en Campo Uno que cuenta con las carreras de: Química, Química Industrial, Químico Farmacéutico, Biólogo, Bioquímica Diagnóstica, Farmacia, Ingeniería Química, Ingeniería en Alimentos. Las cuales son del área de Ciencias Biológicas y de la Salud. Campo Cuatro cuenta con las siguientes carreras: del área de Ciencias Biológicas y de la Salud, Medicina

Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería Agrícola, del área de Ciencias Sociales Licenciado en Contaduría, Licenciado en Administración, Licenciado en Informática, el Área de las Ciencias Fisicomatemáticas y las Ingenierías: Ingeniería Mecánica Eléctrica, Licenciatura en Tecnología.

En 1996, debido a una serie de modificaciones en los estudios de posgrado, los Consejos Académicos de Área emprendieron la adecuación de los programas.

De esta manera, la FESC quedó como entidad participante en los posgrados de Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, Ciencia e Ingeniería de la Computación y Ciencias Químicas; y como invitada en los programas de Ingeniería, Ingeniería Metal Mecánica y Ciencias de la Administración.

Así se conforma la memoria histórica y documental de la FESC, institución que con más de 30 años de vida académica y de investigación, se ha ido fortaleciendo para constituirse en la mejor opción educativa de nivel superior, ubicada en la zona norte de la zona metropolitana de la Ciudad de México.

## 1.2 Ubicación de la FESC y del laboratorio de Ingeniería Industrial



Fig. 1.2 Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

La Facultad de Estudios Superiores ubicada en Km 2.5 Carretera Cuautitlán–Teoloyucan, San Sebastián Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México CP.54714. (Ver figuras 1.2.1y 1.2.2).

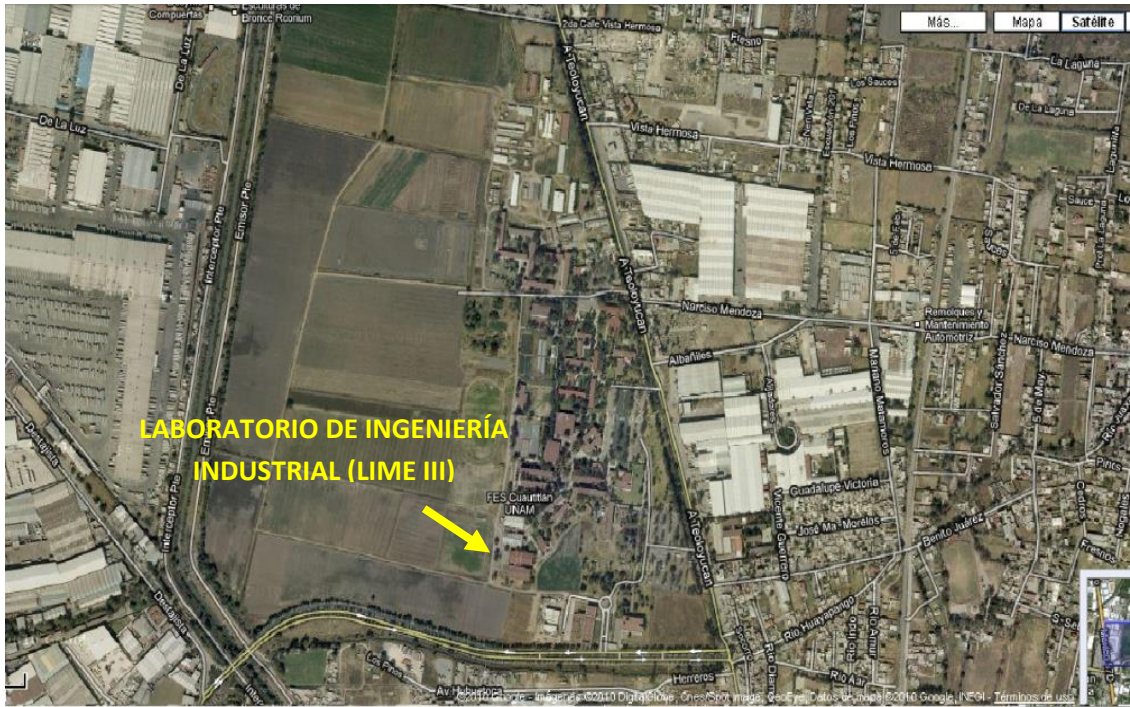


Fig. 1.2.1 Laboratorios de Ingeniería Industrial



Fig. 1.2.2 Laboratorio de Ingeniería Industrial



### 1.3 Ingeniería Mecánica Eléctrica

En la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica que se imparte en la FES Cuautitlán (campo 4) existen tres áreas que puede elegir el alumno desde el segundo semestre, estas son: mecánica, eléctrica electrónica e *industrial*.

El objetivo de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, es formar profesionales capaces de proporcionar a la sociedad bienes y herramientas, que le permitan aprovechar los recursos naturales-energéticos, de manera adecuada, para satisfacer las necesidades materiales de la sociedad, así como preservar el medio ambiente, en beneficio de la humanidad, mediante la aplicación de conocimientos como la física, las matemáticas y técnicas de ingeniería.

La competencia existente actualmente en el mercado laboral de los ingenieros dentro y fuera del país, orilla a diferentes instituciones educativas entre ellas a la UNAM a preparar y desarrollar de una mejor manera a sus alumnos, por medio de la teoría y de la práctica mediante la experimentación. Es por esto que se otorga tanta importancia a las instalaciones del laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots, es con el fin de capacitar ingenieros de excelencia para el desarrollo que nuestro país requiere.

En el 2004 China instalo aproximadamente 3500 Robots, Estados Unidos 12000, la Unión Europea 29000, Japón 37000, México tan solo 900. <sup>a 1</sup>

---

<sup>a</sup>eluniversal 18 de Mayo de 20121



### **1.3.1 Ingeniería Mecánica Eléctrica área Industrial**

El ingeniero industrial busca planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. El ingeniero industrial es un profesional que abarca diversas áreas de, debido a que es una pequeña mezcla de varias disciplinas.

En la figura 1.3.1 se muestra un plano del laboratorio de Ing. Industrial, esta se muestra a continuación.

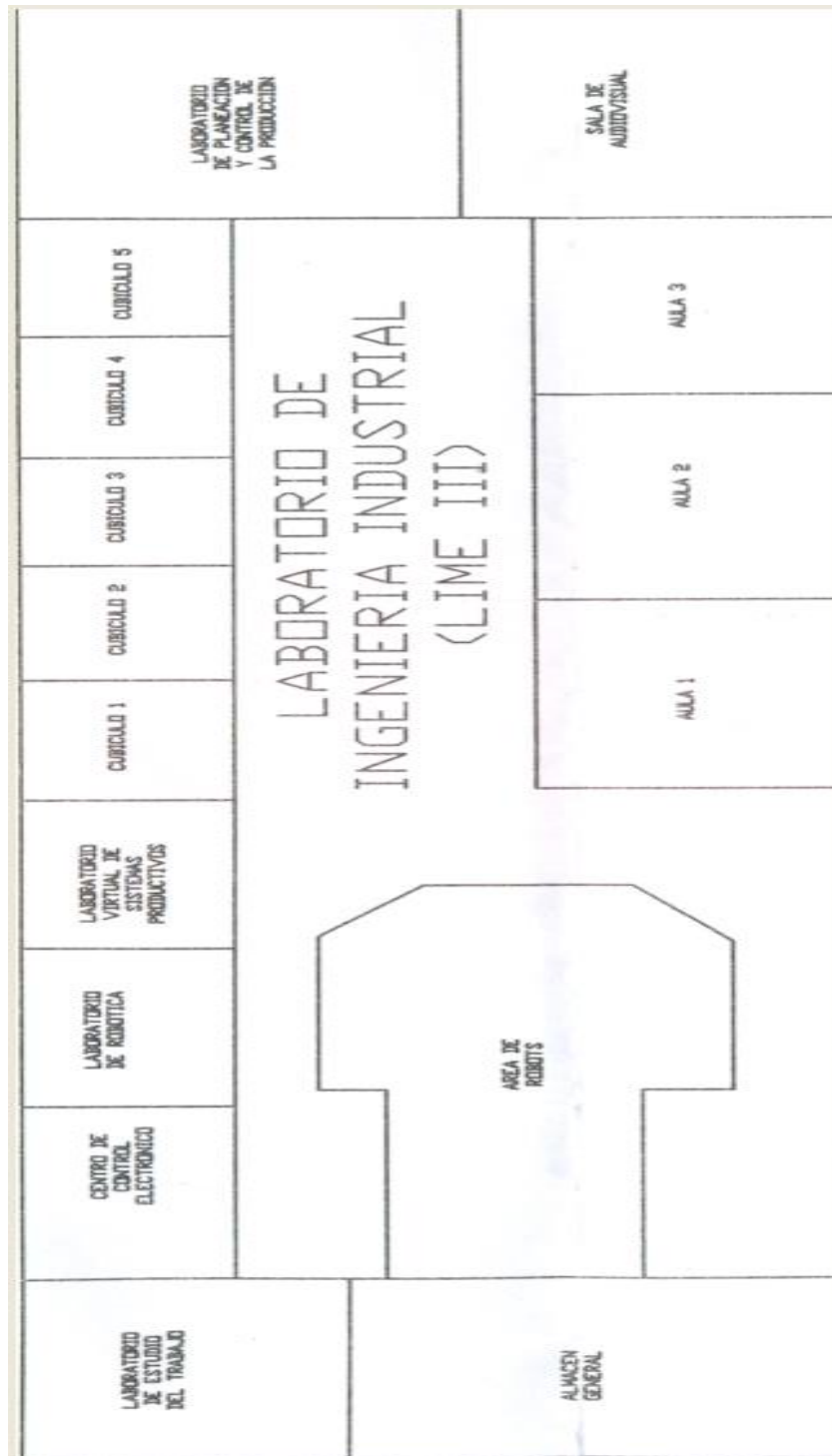


Fig. 1.3.1 Laboratorio de Ingeniería Industrial

## **Capítulo 2. Algunos antecedentes históricos de la calidad en la industria.**

### **2.1 ¿Qué es la calidad?**

Es una propiedad de los objetos que permite compararlos con sus similares. En la producción industrial aquellas características del producto que se ajustan a las necesidades del cliente y que por tanto le satisfacen son productos de calidad. En este sentido, se orienta al mejoramiento del resultado. El objetivo es proporcionar satisfacción al cliente e incrementar los ingresos de la empresa. No obstante, proporcionar más y mejores características de calidad requiere normalmente una inversión, lo que en consecuencia implica aumento de costos, esto conlleva la ausencia de errores que requieran rehacer el trabajo o que desemboquen en fallas de operación, insatisfacción del cliente, quejas, etcétera.

### **2.2 Historia de la calidad industrial.**

#### **2.2.1 La revolución industrial**

Esta revolución se origina en Europa a mediados del siglo XVIII, con el uso simultáneo de maquinaria mecanizada y fuentes de energía mecánica. Dio nacimiento a fábricas que de pronto mejoraron el rendimiento de los artesanos y de los pequeños talleres haciéndolos obsoletos.

### **2.2.2 Siglo XIX**

En este siglo surge el operador de la calidad, es decir un trabajador o un pequeño grupo de trabajadores, tenían la responsabilidad de la manufactura completa del producto, por lo tanto cada uno de ellos podía controlar totalmente la calidad de su trabajo.

Hacia 1900 surge un capataz responsable de supervisar y aprobar el trabajo realizado por los trabajadores.

### **2.2.3 Siglo XX**

En este siglo aparecen fuerzas que requerían una acción de respuesta, entre las cuales surgió un gran crecimiento de la ciencia y tecnología, amenazas a la seguridad y salud humana así como del medio ambiente. También surgió una gran competencia empresarial dando como resultado el mejoramiento de la calidad.

## **2.3 Principales países en el ámbito de la calidad**

### **2.3.1 Japón**

Es un país que se ha desarrollado económica y tecnológicamente, esto es tomando en cuenta la desventaja que tiene en recursos naturales con respecto a otros países, sin embargo, se han sabido sobreponer ya que es un país que ha

crecido hasta llegar a ser una de las potencias mundiales en cuanto a calidad industrial, aportando mucho a esta rama.

### **2.3.2 Estado Unidos de América**

Es un país que aportó grandes novedades a la industria por el impulso a la innovación tecnológica mediante la promoción de patentes dando como resultado la optimización de la calidad.

## **2.4 Pioneros de la calidad**

### **2.4.1 William Edwards Deming**

(14 de octubre de 1900 - 20 de diciembre de 1993). Estadístico estadounidense, profesor universitario, autor de textos, consultor y difusor del concepto de calidad total. Su nombre está asociado al desarrollo y crecimiento de Japón después de la Segunda Guerra Mundial. <sup>2</sup> (Ver figura 2.4.1).

---

<sup>2</sup> [es.wikipedia.org/wiki/William\\_Edwards\\_Deming](https://es.wikipedia.org/wiki/William_Edwards_Deming)

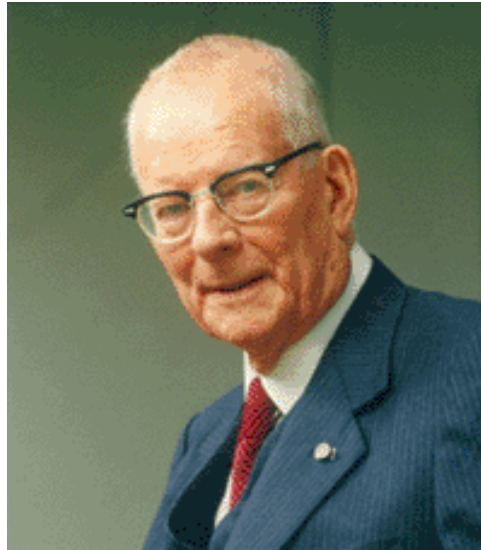


Fig. 2.4.1 William Edwards Deming “el estadista”

Conocido como el estadista y padre de la revolución Japonesa de la calidad y gurú estadounidense, también se le reconoce como el único investigador de conversión Japonesa.

A continuación se presenta un esquema hecho por Deming (Ver figura 2.4.2):

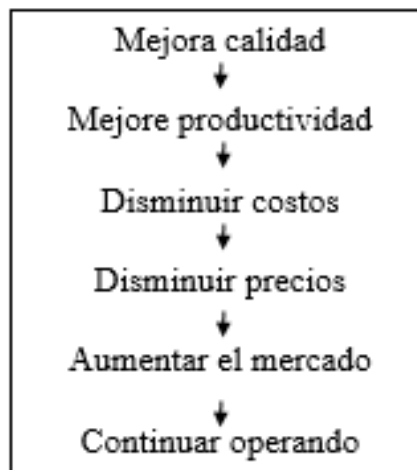


Fig. 2.4.2 Esquema de Deming

La administración de la calidad de Deming establece “los 14 puntos de Deming” que hay que seguir para conseguir ésta, los cuales son:

1. Constancia. El propósito es mejorar constantemente los productos y servicios de la empresa, teniendo como objetivo el tener una empresa competitiva.
2. Nueva filosofía. Se trata de adoptar una nueva filosofía de empresa donde sea un beneficio constante para toda la empresa.
3. La inspección. Se debe dejar de depender de la inspección masiva hay que hacerlo de una forma más consciente en los trabajadores, donde ellos sean sus propios inspectores.
4. Las compras. Hay que eliminar la práctica de comprar basándose exclusivamente en el precio, hay que basarse primero en la calidad y después en el precio.
5. Mejoramiento continuo. La búsqueda por mejorar debe ser continua, no momentánea, se debe buscar todo el tiempo.
6. Entrenamiento. Se debe instituir el entrenamiento y la capacitación de los trabajadores ya, que esto es una ventaja para obtener la calidad.
7. Liderazgo. Las organizaciones deben adoptar e instituir el liderazgo, de tal forma que cada supervisor o gerente motive a sus trabajadores a hacer las cosas de la manera correcta.

8. El miedo. Se debe introducir seguridad en la gente, de tal forma que no sientan temor por opinar o hacer las cosas.
9. Barreras. Romper las barreras que existan entre los diferentes departamentos y su gente, ya que debemos saber que para lograr las cosas toda la empresa debe trabajar en equipo.
10. Slogans. Hay que borrar los slogans o las frases pre establecidas, ya que estos no son de gran ayuda.
11. Cuotas. Las cuotas se deben sustituir con liderazgo, eliminando el concepto de gerencia por objetivos.
12. Logros personales. Hay que derribar las barreras que le quitan a las personas el orgullo que les produce su trabajo, eliminando los sistemas de comparación o de méritos, estos sistemas sólo acarrear nerviosismo y disputas internas.
13. Capacitación: Hay que permitir la participación de la gente en la elección de las áreas de desarrollo, para la capacitación.
14. Transformación: Todas las personas que integran la empresa deben esforzarse por conseguir la transformación de la misma por una mejor.



## 2.4.2 Philip Crosby

(1926 – 2001) fue un empresario norteamericano, que contribuyó a la teoría gerencial y a las prácticas de la gestión de la calidad<sup>3</sup> (Ver figura 2.4.2).

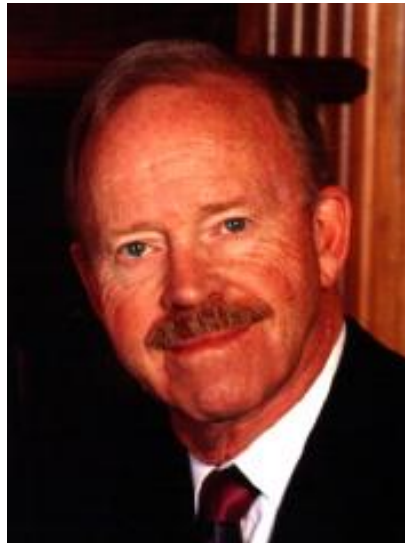


Fig. 2.4.2 Philip Crosby

Esto es lo que dicen sus competidores la realidad es que Crosby también conocido como “el evangelista” ha sido inspiración de grandes empresas líderes en la calidad, una de sus grandes frases es la de “cero defectos”, que es el buscar llegar a no tener un solo defecto.

Crosby dice que para establecer la calidad es necesario tener:

- Una definición de la calidad que todos puedan comprender con facilidad.

---

<sup>3</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Phil\\_Crosby](http://es.wikipedia.org/wiki/Phil_Crosby)

- Es el inicio de un idioma común que ayudará a la comunicación.
- Un sistema mediante el cual se pueda administrar la calidad.
- Un estándar de desempeño que no deje lugar para la duda o el incumplimiento por parte de cualquier empleado.

A continuación se presentan los “catorce pasos de Crosby” para la calidad:

1. Asegúrese de que la dirección esté comprometida con la calidad.
2. Forme equipos para el mejoramiento de la calidad con representantes de cada departamento.
3. Determine como analizar dónde se presentan los problemas de calidades actuales y potenciales.
4. Evalúe el costo de la calidad y explique su utilización como una herramienta de administración.
5. Incremente la información acerca de la calidad y el interés personal de todos los empleados.
6. Tome medidas formales para corregir los problemas identificados a lo largo de los pasos previos.

7. Instituya una comisión para el programa “cero defectos”.
8. Instruya a todos los empleados para que cumplan con su parte en el programa de mejoramiento de la calidad.
9. Organice una “jornada de los cero defectos” para que todos los empleados se den cuenta de que ha habido un cambio.
10. Aliente a los individuos para que se fijen metas de mejoramiento para sí mismos y para sus grupos.
11. Aliente al personal para que comunique a la dirección los obstáculos que enfrenta en la prosecución de sus metas de mejoramiento.
12. Reconozca y valore a aquellos que participan activamente en el programa.
13. Establezca consejos de calidad a fin de mantener informado al personal en forma regular.
14. Repita todo para enfatizar que el programa de mejoramiento de la calidad no finaliza jamás.

### 2.4.3 Joseph Juran

(24 de diciembre de 1904 - 28 de febrero de 2008) fue un consultor de gestión del siglo XX.<sup>4</sup> (Ver figura 2.4.3).

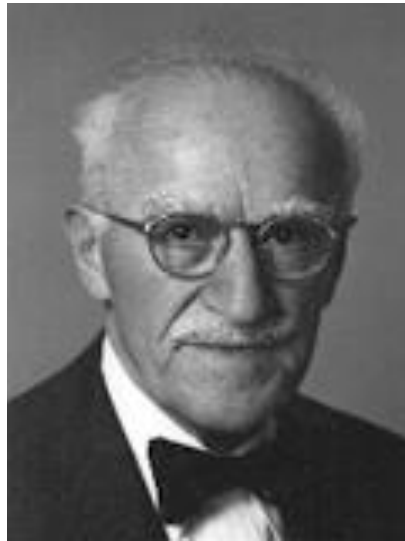


Fig. 2.4.3 Joseph Juran

La gestión de calidad se basa en un proceso llamado la “trilogía de Juran”, o también conocido como “los tres procesos universales” que es lo siguiente:

#### 1. Planificación de la calidad

Este punto es como el nombre lo dice un plan de la calidad bien organizado tomando en cuenta los costos y el tiempo que tomará llevarlo a cabo, haciendo así la comparación con la utilidad obtenida.

---

<sup>4</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Juran](http://es.wikipedia.org/wiki/Joseph_Juran)

Una planeación minuciosa de cómo será el mejor camino para llevar a cabo la calidad, tomando en cuenta la satisfacción del cliente. El camino para realizar la planeación de la calidad es el siguiente:

Se necesita primero identificar cuales el proyecto indicado para nosotros y nuestros clientes. Posteriormente poder establecerlo fijando metas, seleccionando el equipo indicado y llevar un control.

Desarrollar el producto. Las empresas ya tienen procesos para desarrollar diferentes productos. Habría que ver que se les puede agregar o quitar para poder desarrollar los productos demandados por el cliente.

Aquí los principales puntos son:

- Determinar las características y metas que el producto le proporcionará al cliente, como un beneficio óptimo.
- Identificar que se necesita para que los diseños se entreguen sin deficiencias.
- Desarrollar el proceso. Aquí se define cual es el proceso más óptimo para desarrollar el producto tomando en cuenta el tiempo, costos y calidad como principales puntos.
- Desarrollo de los controles de proceso. Aquí nos referimos a la forma en que se manipula el proceso a la conveniencia del que lo controla.

## 2. Control de la calidad

Ya que se hizo la planeación, se lleva a cabo y se controla, tomando en cuenta que este control debe ser permanente. Consiste en evaluar los resultados actuales comparándolos con las metas deseadas.

El control de calidad se basa en un esquema llamado “La pirámide de control”. Esta pirámide se muestra a continuación (Ver figura 2.4.3.1):

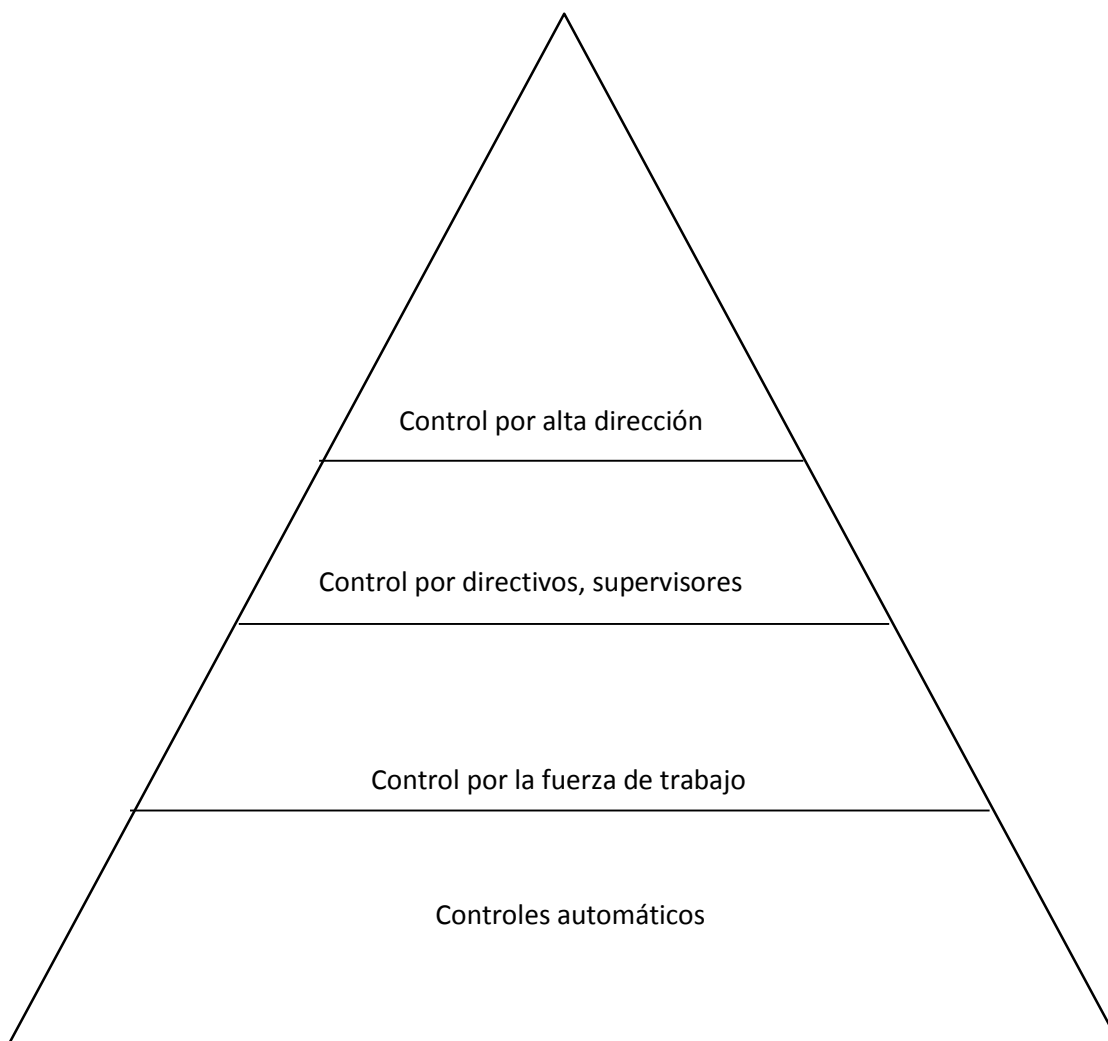


Fig. 2.4.3.1 Pirámide de Control de Juran

Las etapas del control del proceso son los siguientes:

- Control de inicio (arranque): es la verificación y asignación de responsabilidades.
- Control en línea: que básicamente es saber si el proceso debe continuar o debe de detenerse.
- Control de producto: es decidir, si se encuentra en buenas o malas condiciones el producto.
- Control del equipamiento: encargado de establecer programas para realizar un mantenimiento del equipamiento.

### 3. Mejora de la Calidad

Como ya es sabido o por lo menos la mentalidad pretendida es la de que “todo en este mundo es perfectible”. Se busca mejorar la calidad ya obtenida de la mejor forma posible.

A continuación se muestra el esquema de Juran (Ver figura 2.4.3.2):

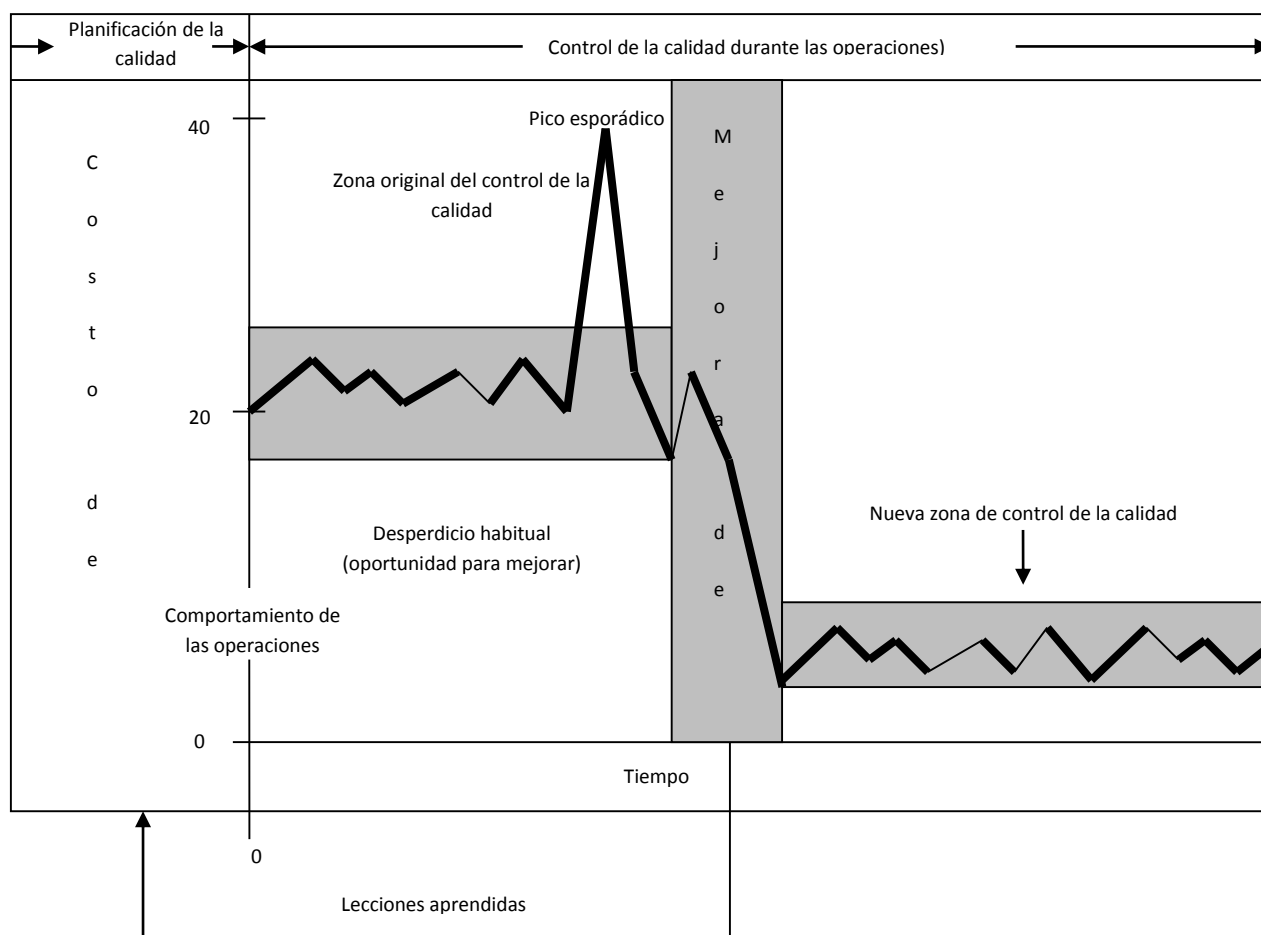


Fig. 2.4.3.2 Esquema de Juran, Diagrama de la trilogía de Juran

El diagrama nos indica un poco de que más del 20% del trabajo debe de rehacerse, por la gran cantidad de deficiencias en los productos y de las características muchas veces malas del producto.



#### 2.4.4 Frederick Wilson Taylor

(20 de marzo de 1856 - 21 de marzo de 1915) fue un ingeniero mecánico y economista estadounidense, promotor de la organización científica del trabajo y es considerado el padre de la Administración Científica<sup>5</sup> (Ver figura 2.4.4).



Fig. 2.4.4 Frederick Wilson Taylor el “padre de la Administración Científica”

Taylor buscó aumentar la producción mejorando la planificación de la fabricación. Esto se basó en la separación de la ejecución de esta. Contrató ingenieros para planear, los trabajadores y supervisores solo ejecutaban.

---

<sup>5</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Frederick\\_Winslow\\_Taylor](http://es.wikipedia.org/wiki/Frederick_Winslow_Taylor)

Los directivos de EUA sacaron a los inspectores de los departamentos de producción, colocándolos en departamentos de inspección de nueva creación, a estos departamentos les agregaron más responsabilidades y posteriormente se convirtió esto en el departamento de Calidad.

#### **2.4.5 Kaoru Ishikawa**

(Japón, 1915 – 1989), era un filósofo japonés de la administración de empresas, es verdaderamente experto en el control de calidad<sup>6</sup> (Ver figura 2.4.5).



Fig. 2.4.5 Kaoru Ishikawa

---

<sup>6</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Kaoru\\_Ishikawa](http://es.wikipedia.org/wiki/Kaoru_Ishikawa)

El estableció los lineamientos para saber si una empresa merece o no el premio Deming de calidad.

Los elementos claves de su filosofía se resumen a continuación:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación
- El primer paso de la calidad es conocer las necesidades de los clientes.
- El estado ideal de control de calidad ocurre cuando ya no es necesaria la inspección.
- Elimine la causa raíz y no los síntomas.
- El control de calidad es responsabilidad de todos los trabajadores en todas las divisiones.
- No confunda los medios con los objetivos.
- Ponga la calidad en primer término y dirija su visita a las utilidades a largo plazo.
- La mercadotecnia es la entrada y la salida de la calidad.
- La gerencia superior no debe mostrar enfado cuando sus subordinados les presenten hechos.

- 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con simples herramientas de análisis y de solución de problemas.
- Los datos que no tengan información dispersa, (variabilidad) son falsos.

Ishikawa también estableció la idea de “círculo de calidad” la cual consiste en que cada determinado tiempo un grupo de trabajadores se sienta a platicar para identificar, resolver e implementar soluciones para problemas del trabajo.

Ishikawa también estableció el “diagrama de causas y efecto” o también conocido como “diagrama en espina de pescado” que consiste en identificar las causas de los problemas con el fin de poder corregirlas. El cual se muestra a continuación (Ver figura 2.4.5.1):

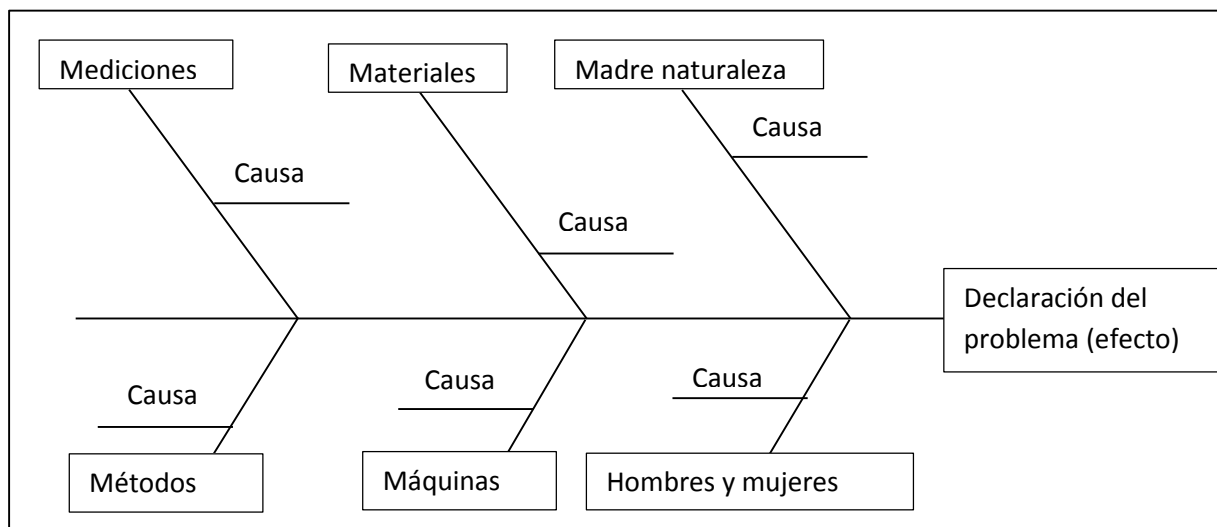


Fig. 2.4.5.1 Ejemplo de diagrama de Ishikawa

## 2.4.6 Vilfredo Federico Damaso Pareto

(París, 15 de julio de 1848 - Ginebra, 19 de agosto de 1923) fue un sociólogo, economista y filósofo italiano<sup>7</sup> (Ver figura 2.4.6).



Fig. 2.4.6 Vilfredo Pareto

En honor a Vilfredo Pareto el señor Joseph Juran en el año de 1950, nombro a un Diagrama que creo, Diagrama de Pareto en el cual encontré que la mayor parte de las técnicas eran resultado de unas cuantas. Le puso Diagrama de Pareto debido a que años atrás Pareto había encontrado que en Milán el 85% de la riqueza era perteneciente al 15% de la población. Estos son los “vitales pocos” y “triviales muchos”.

---

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Vilfredo\\_Pareto](http://es.wikipedia.org/wiki/Vilfredo_Pareto)

Por ejemplo: Supongamos los defectos detectados en un determinado celular de determinada marca y modelo, donde tomamos una muestra de 250 celulares defectuosos (Ver figura 2.4.6.1).

	<b>Cantidad</b>
<b>Conector</b>	123
<b>Teclado</b>	69
<b>Display</b>	43
<b>Otros</b>	15
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>

Fig. 2.4.6.1 ejemplo para demostrar el diagrama de Pareto.

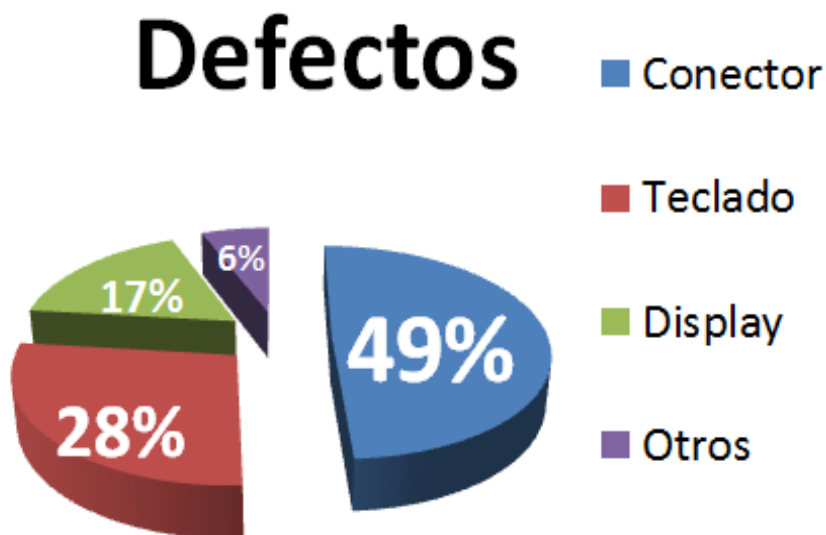


Fig. 2.4.6.2 gráficas del ejemplo para demostrar el diagrama de Pareto.

## **Capítulo 3. Algunas normas de calidad que se utilizan en las empresas ubicadas en México.**

### **3.1 ISO**

#### **3.1.1 Origen, historia y misión**

La ISO (International Standard Organization) fue creada durante una reunión en Londres en 1946, por delegados de 25 países. Esta organización comenzó a funcionar el 23 de febrero de 1947. Con el fin de promover la estandarización global.

La palabra ISO es similar al griego *isos*, que significa "igual", que es la raíz del prefijo "iso-" que ocurre en una variedad de términos como "isométrico" (de igual dimensión o medida), "isonomía" (igualdad de leyes). Las normas ISO 9000 buscan orientar sobre la gestión de la calidad o requisitos para la calidad dentro de las empresas a nivel mundial. Estas se aplican hardwares, softwares, materiales procesados y servicios.

#### **3.1.2 ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004**

Las normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003, son las normas previstas para el aseguramiento externo de la calidad en condiciones contractuales.

ISO 9001: Se aplica cuando se tienen que asegurar los requisitos por el suministrador.

ISO 9002: Se aplica cuando se tiene que asegurar los requisitos por el suministrador únicamente durante la producción y la instalación.

ISO 9003: Se aplica cuando se tienen que asegurar los requisitos por el suministrador únicamente durante la inspección y ensayos finales.

ISO 9000: Se encarga de dirigir los sistemas de gestión de calidad; los fundamentos y vocabulario.

ISO 9004: Se encarga de dirigir el sistema de gestión de calidad; las directrices para la mejora del desempeño.

### **3.1.3 Implementación de la ISO 9000 en las áreas de trabajo.**

La calidad día a día es más y mas global, por eso resulta importante la implementación de Normas de Calidad dentro de las aéreas de trabajo (Ver figura 3.1.3).



Fig. 3.1.3 ISO 9000



### **3.2 Norma ISO 14000**

Las normas ISO 14000 tratan sobre el medio ambiente donde cualquier empresa puede tenerla, para así obtener una certificación al respecto.

El medio ambiente es un tema que beneficia a todos o perjudica en el caso del mal uso, debemos tomar en cuenta que lo que se hace hoy en el planeta repercutirá en años próximos, afectando o beneficiando a los seres que lo habiten. Así como lo hecho en décadas anteriores nos está afectando de una manera muy significativa.

Tomando todo esto en cuenta es que se necesita tomar cartas en el asunto de una manera inmediata, es por eso que surgió la ISO 14000 para tener conciencia sobre nuestro planeta y nuestra vida, buscando un desarrollo sustentable. "Un desarrollo que responda a las necesidades del presente al ritmo de la renovación de los recursos naturales, es decir, que no comprometa al de las generaciones futuras".

En la década de los 90's, en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales. De esta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluara los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada.

En este contexto, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) fue invitada a participar a la Cumbre de la Tierra, organizada por la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en junio de 1992 en Río de Janeiro,

Brasil. Ante tal acontecimiento, ISO se compromete a crear normas ambientales internacionales, después denominadas, ISO 14000.

Las normas ISO 14000 establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización. Esta norma tiene 2 vertientes que es: La certificación del Sistema de Gestión Ambiental, con el cual las empresas recibirán el certificado y el Sello Ambiental, mediante el cual serán certificados los productos ("sello verde").

Los estándares son voluntarios, no tienen obligación legal y no establecen un conjunto de metas cuantitativas en cuanto a niveles de emisiones o métodos específicos de medirlas.

La norma se compone de la siguiente manera:

- Sistemas de Gestión Ambiental (14001 Especificaciones y directivas para su uso – 14004 Directivas generales sobre principios, sistemas y técnica de apoyo).
- Auditorías Ambientales (14010 Principios generales- 14011 Procedimientos de auditorías, Auditorías de Sistemas de Gestión Ambiental- 14012 Criterios para certificación de auditores).
- Evaluación del desempeño ambiental (14031 Lineamientos- 14032 Ejemplos de Evaluación de Desempeño Ambiental).

- Análisis del ciclo de vida (14040 Principios y marco general- 14041 Definición del objetivo y ámbito y análisis del inventario- 14042 Evaluación del impacto del Ciclo de vida- 14043 Interpretación del ciclo de vida- 14047 Ejemplos de la aplicación de iso14042- 14048 Formato de documentación de datos del análisis).
- Etiquetas ambientales (14020 Principios generales- 14021 Tipo II- 14024 Tipo I – 14025 Tipo III).
- Términos y definiciones (14050 Vocabulario).

### 3.3 Normas Mexicanas (NMX)

Las Normas Mexicanas (NMX) no son obligatorias dentro de una empresa pero son de vital importancia, ya que es un plus que puede tener (Ver figura 3.3).



Fig. 3.3 Normas Mexicanas

Algunas normas Mexicanas son las siguientes (Ver figura 3.3.1):

Clave	Fecha	Descripción
NMX-CC-019-1997-IMNC	02/06/1998	Administración de la calidad - directrices para planes de calidad.
NMX-CC-023-IMNC-2008	13/06/2008	Sistemas de gestión de la calidad-directrices para la aplicación de la norma nmx-cc-9001-imnc-2000 en la educación (cancela a la nmx-cc-023-imnc-2004).

NMX-CC- 10006- IMNC-2005	13/12/2005	Sistemas de gestión de la calidad-directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.
NMX-CC- 10012- IMNC-2004	27/07/2004	Sistemas de gestión de las mediciones-requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición
NMX-CC- 10013- IMNC-2002	17/02/2003	Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad
NMX-CC- 10015- IMNC-2002	18/03/2003	Gestión de la calidad-directrices para la formación del personal.
NMX-CC- 9001- IMNC-2000	02/01/2001	Sistemas de gestión de la calidad-requisitos
NMX-CC- 9004- IMNC-2000	02/01/2001	Sistemas de gestión de la calidad-recomendaciones para la mejora del desempeño.
NMX-CC- SAA- 19011- IMNC-2002	17/02/2003	Directrices para la auditoria de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental (cancela a las nmx-cc-007/1-scfi-1993, nmx-cc-007/2-scfi-1993, nmx-cc-008-scfi-1993, nmx-saa-003- imnc-1999, nmx-saa-004-imnc-1999 y nmx-saa-005-.

3.3.1 Tabla de Normas Mexicanas (NMX).

## **NMX-EC-17025-IMNC-2006**

Esta norma nos indica los requisitos a cumplir para los laboratorios de ensayo y de calibración si es que buscan demostrar que son un laboratorio competente. Esta norma se puede utilizar en cualquier laboratorio del género.

El uso de esta norma facilitará la coordinación de los laboratorios para intercambio de información.

Algunos requisitos que se necesitan en esta norma:

- El laboratorio debe tener políticas y procedimientos.
- Debe definir la estructura del laboratorio (organigrama).
- Proveer la adecuada supervisión al personal que esté realizando los ensayos.
- Tener una dirección técnica responsable de las demás personas.
- Tener un responsable de la calidad y nombrar sustitutos de éste, por si sucede algo con él.

- El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades.
- Se debe establecer un plan de acciones preventivas y correctivas.
- Se debe tener un registro de control de documentos y de utensilios.
- Todo lo que se debe comprar debe ser de acuerdo a un procedimiento.
- Es necesario establecer un plan de mejora continua.

### **3.4 Normas Oficiales Mexicanas (NOM's)**

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), a diferencia de las NMX estas si son obligatorias (Ver figura 3.4).



Fig. 3.4 Normas Oficiales Mexicanas

#### **3.4.1 Normas de Seguridad**

Tienen por objetivo que los productos se integren y funcionen con materiales, procesos, sistemas y métodos que eviten riesgos a la salud, a la vida y al patrimonio de los consumidores.



### **3.4.2 Normas de eficiencia**

Su objetivo es el de garantizar el uso y disfrute adecuado de los consumidores y propiciar la conservación de los sistemas ecológicos y de ahorro de elementos básicos para la vida.

### **3.4.3 Normas de Información Comercial**

Tienen por objetivo que en los productos se de a conocer a los consumidores las características, naturaleza, cantidades, advertencias y en general los elementos que le permitan mejores decisiones y le garantice su uso, goce y disfrute.

### **3.4.4 Normas metrológicas**

Su objetivo es que los instrumentos de medición a través de los cuales se determina el pago que tiene que hacer el consumidor, funcionen exactamente.

Regula prácticas comerciales en materia de promociones coleccionables y/o por medio de sorteos y concursos.

### **3.5 Norma QS-9000**

*Los requisitos de QS-9000 (quality service) fueron desarrollados por un equipo de trabajo (Task Force) sobre Requisitos de Calidad de Proveedores de Chrysler/Ford/General Motors. Este equipo desarrolló la QS-9000 analizando los requisitos encontrados originalmente en:*

Norma de Sistema de Calidad Q-101 de Ford;

Metas de Excelencia de Operaciones Norteamericanas de General Motors y Normas de calidad para materiales comprados de Europa; y Manual de garantía de calidad de proveedores de Chrysler.

Esencialmente, la norma QS-9000 define las expectativas de calidad fundamentales de Chrysler, Ford, General Motors, fabricantes de camiones y otras empresas.

#### **3.5.1. ¿Cuáles son los objetivos de la norma QS-9000?**

Los "tres grandes" publicaron la norma con el objetivo de reducir la redundancia en sus proveedores. Pero los objetivos fundamentales de la norma QS-9000 son:

- Mejora continua
- Reducción de defectos

- Reducción de variaciones y desperdicios

### **3.5.2 Los criterios que deben cumplir los organismos que certifican la norma QS-9000.**

Para asegurar la coherencia y objetividad de las auditorias según QS-9000, los "tres grandes" son muy específicos con los organismos de certificación. El Apéndice B de la norma QS-9000 incluye un "Código de Práctica" – una lista de 12 criterios que el certificador de QS-9000 debe seguir.

### **3.5.3 ¿A quién se le aplica los criterios para la QS-9000?**

QS-9000 aplica a los proveedores internos y externos de producción, piezas y materiales destinados al uso en vehículos.

### **3.5.4 ¿Cómo se relaciona la QS-9000 con la ISO 9000?**

Como las normas ISO 9000 fueron elaboradas con base en los mismos principios, los "tres grandes" decidieron su norma combinada en la ISO 9001. Para avanzar con sus objetivos de calidad más allá de la estructura de la ISO 9000, los fabricantes de autos agregaron requisitos suplementarios específicos de la industria automovilística a la norma del sistema de calidad QS-9000.

A los proveedores de General Motors se les exigió que obtuvieran la certificación QS-9000 de terceros acreditados.

## **Capítulo 4. Importancia de la Higiene y Seguridad Industrial en una empresa.**

La Seguridad Industrial consiste en la prevención de los accidentes en el área de trabajo, este principio se pretende aplicar en el laboratorio de Ingeniería Industrial de la FESC.

La Higiene Industrial es un factor básico que va de la mano con la seguridad, ya que al tener un área de trabajo limpia hay una mayor probabilidad de conseguir un ambiente seguro.

La valoración de los conceptos anteriores se realiza para mejorar las condiciones de seguridad e higiene.

### **4.1 Antecedentes Históricos.**

Desde los primeros años del hombre en la tierra este realizaba esfuerzos instintivos de defensa, así es como nace el principio de la seguridad.

Hacia el año 400 A.C; Hipócrates padre de la medicina, hablaba desde aquella época sobre la práctica de la seguridad en las áreas de trabajo. Recomendaba a los mineros el uso de baños con la finalidad de una mayor higiene.

Aristóteles y Platón estudiaron sobre deformaciones físicas de los trabajadores, a causa de la falta de uso de baños.

Con la llegada de la máquina de vapor se multiplicaron los accidentes, en el trabajo; se llegaron a realizar movimientos obreros, exigiendo mayor cuidado en el uso de la maquinaria y la compensación a los trabajadores accidentados así como a sus familiares.

La revolución industrial (iniciada a finales del siglo XVIII y principios del XIX, en Europa, principalmente en Inglaterra) es el parte-aguas de la Seguridad Industrial ya que debido a este evento surgieron muchos accidentes dentro de la industria.

## **4.2 Conceptos Básicos.**

Higiene: Rama de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y la prevención de enfermedades.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/higiene>

Seguridad: Previene algún riesgo o asegura el buen funcionamiento de alguna cosa, precaviendo que falle.<sup>9</sup>

Industrial: Conjunto de operaciones destinadas a la obtención, transformación y transporte de materias primas.<sup>10</sup>

Empresa: Entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción, y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos.<sup>11</sup>

Accidente: Suceso eventual del que involuntariamente resulta un daño.<sup>12</sup>

Prevención: Preparación y disposición para evitar un riesgo o ejecutar una cosa.

13

---

<sup>9</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/seguridad>

<sup>10</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/industria>

<sup>11</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/Empresa>

<sup>12</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/Accidente>

<sup>13</sup> <http://www.wordreference.com/definicion/Prevenci%C3%B3n>

### **4.3 Importancia de la Seguridad e Higiene Industrial.**

Es de suma importancia la seguridad e higiene en una empresa, laboratorio o en cualquier lugar. Ya que así es más fácil y cómodo realizar las labores, para poder tener una mayor eficiencia en estos (Ver figura 4.3).



Fig. 4.3 Seguridad e Higiene Industrial

#### **4.3.1 Ramas de la Higiene Industrial**

Se han creado nuevas industrias que llevan nuevos procesos, entonces las ramas de la Higiene Industrial también que se han aplicado son:



## 1. La Seguridad Industrial.

Estudia las condiciones materiales que ponen en peligro la integridad física de los trabajadores, el accidente de trabajo es una lesión traumática.

## 2. La medicina del trabajo.

Previenen las consecuencias de las condiciones materiales y ambientales sobre los trabajadores que junto con la seguridad, la higiene y la ergonomía industrial establece condiciones de trabajo las cuales no generan daño, para ello se utiliza la medicina preventiva.

Es importante impartir a los profesores de la FESC, un curso de primeros auxilios en el que se les pueda preparar para una eventual emergencia. También deben tener los Teléfonos de los Drs. de la FESC a la mano, así como su ubicación dentro de la escuela.

### 3. La ergonomía.

Es el estudio de las características del ser humano para adaptarse y diseñar mejor su medio ambiente de trabajo.

### 4. La higiene general.

Es parte de la medicina y determina las medidas para conservar y mejorar la salud, así como para prevenir las enfermedades del hombre en relación con su medio ambiente.

### 5. El control ambiental.

Conjunto de medidas que se realizan para disminuir la emisión de contaminantes ambientales.

#### **4.4 Campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial.**

El campo de acción de la Seguridad e Higiene Industrial son las empresas donde hay plantas de producción, talleres mecánicos, laboratorios, etc. En este caso se utilizará en el laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots (Ver figura. 4.4).



Fig. 4.4 Laboratorio de Ingeniería Industrial (área de Robots).

## **4.5 Ventajas de la aplicación de la Seguridad e Higiene Industrial.**

Ejemplo de algunas ventajas:

- Reducción del número de personal accidentado mediante la prevención y control de riesgos en el lugar de trabajo.
- Reducción del el riesgo de accidentes de gran envergadura.
- Asegurar una fuerza de trabajo bien calificada y motivada a través de la satisfacción de sus expectativas de empleo.
- Reducción del material perdido a causa de accidentes y por interrupciones de producción no deseado.
- Posibilidad de integración de un sistema de gestión que incluye calidad, ambiente, salud y seguridad.
- La certificación del laboratorio, para tener competencia con laboratorios de otros institutos.
- Necesidad de destacar sobre laboratorios de otras escuelas, es decir tener un buen prestigio y reputación.

- Motivar, integrar y responsabilizar más a los alumnos y profesores.
- Tener una mejor organización.
- Las empresas que adoptan las normativas de mejoramiento continuo, tales como ISO 9000, ISO 14000 y ahora las OHSAS 18000, se ven beneficiadas en el engrandecimiento de su imagen.

## **4.6 Accidentes.**

### **4.6.1 Accidente de trabajo.**

Todo accidente se origina por un riesgo físico o error humano. Estos son ocasionados por:

- a) El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona.
- b) Exposición del individuo a ciertos riesgos latentes.

### **4.6.2 Causas del accidente.**

Las causas del accidente se dan debido a negligencias, incompetencia en una labor (cuando se le obliga a la persona realizar una tarea para la cual no esta capacitada), cansancio, distracción y principalmente por exceso de confianza.

#### **4.6.2.1 Distribución de los daños.**

Se distribuyen de la siguiente manera:

- Al azar: esta teoría habla de que le puede tocar a cualquiera, es decir, es cuestión del azar.
  
- Por susceptibilidad: esta teoría habla de que a la persona que ya le haya ocurrido un accidente es más propensa o menos a estos, ya sea, por miedo o por precaución.

#### **4.6.2.2 Análisis de las causas de accidentes.**

Se debe de realizar un análisis de las causas mediante un esfuerzo coordinado, entre personal encargado de la seguridad dentro del laboratorio y testigos del accidente a tratar. Este análisis debe de ser mediante un las respuesta de un cuestionario, a continuación se muestra el ejemplo de uno (Ver figuras 4.6.2.2 y 4.6.2.2.1).

EMPRESA	LUGAR DEL ACCIDENTE	FECHA	HORA ACCIDENTE
		/ /	:
NOMBRE Y APELLIDOS DEL ACCIDENTADO	EXPERIENCIA EN EL PUESTO	CATEGORIA PROFESIONAL	
TRABAJO QUE REALIZABA AL PRODUCIRSE EL ACCIDENTE			
EXPERIENCIA EN ESE TRABAJO ( AÑOS, MESES):			
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
DEBIA USARLO	LO USABA	ERA EL ADECUADO	
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
¿HABIA RECIBIDO INSTRUCCIONES DETALLADAS DE CÓMO REALIZAR EL TRABAJO?			
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	DE QUIEN:		
INSTRUCCIONES RECIBIDAS. FORMACIÓN E INFORMACIÓN RECIBIDAS:			
HABIA SUFRIDO ALGUN ACCIDENTE SIMILAR ANTERIORMENTE			
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	¿CUANTOS?	FECHA/S:	
DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE			
DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE / INCIDENTE			
OBJETO , SUSTANCIA O MÁQUINA CAUSANTE DE LA LESIÓN	NATURALEZA DE LA LESIÓN	PARTE DEL CUERPO AFECTADA	
GRAVEDAD DE LA LESIÓN			
LEVE <input type="checkbox"/>	GRAVE <input type="checkbox"/>	MUY GRAVE <input type="checkbox"/>	FALLECIMIENTO <input type="checkbox"/>

Figura 4.6.2.2

POSIBLES CAUSAS DEL ACCIDENTE (Ver listados de causas)				
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				
POSIBLES ACCIONES PREVENTIVAS				
PRIMEROS AUXILIOS (acciones tomadas desde que se produce el accidente hasta que recibe los primeros cuidados de personal sanitario) ¿Hay trabajadores con formación en Primeros Auxilios?				
POSIBILIDAD DE REPETICIÓN DEL ACCIDENTE				
MUY ALTA	<input type="checkbox"/>	ALTA	<input type="checkbox"/>	MEDIA
			<input type="checkbox"/>	BAJA
				<input type="checkbox"/>
				MUY BAJA
				<input type="checkbox"/>
GRAVEDAD POTENCIAL(3)				
MUY ALTA	<input type="checkbox"/>	MEDIA	<input type="checkbox"/>	BAJA
			<input type="checkbox"/>	
ACCION PREVISTA:		RESPONSABLE:		FECHA DE INICIO: / /
PERSONAS ENTREVISTADAS Y CARGO:				

Figura 4.6.2.2.1



#### **4.6.2.3 Factores de accidentes.**

Se agrupan en las siguientes categorías:

- El agente: Es el objeto que está más íntimamente relacionado con el daño.
- La condición insegura: Esta es la condición física o mecánica que debe ser señalada.
- Tipo de accidente: Es la forma de cómo se genera el accidente es decir, contra que es golpeada la persona.
- Acto inseguro: Es cuando la persona viola una regla de seguridad o un procedimiento.
- El factor personal de inseguridad: Es la causa por la característica mental o física que permite el acto inseguro.

### **4.6.3 Consecuencias de los Accidentes.**

Las consecuencias de los accidentes pueden variar según la gravedad de los mismos, puede ser desde una simple herida hasta consecuencias de mayor gravedad, en el peor de los casos una fatalidad.

### **4.7 Capacitación y Adiestramiento.**

Es indispensable la capacitación y el adiestramiento, dentro de un área de trabajo para la persona que lo desempeñe.

Se deben realizar por el encargado de la Seguridad e Higiene Industrial y por personas expertas en el tema.

La Información de los procesos es parte indispensable en la capacitación porque es muy importante que el alumno este informado de los procesos que se realizan dentro del laboratorio (aunque no correspondan a su área, asignatura), además de los productos químicos utilizados.

#### **4.8 Disciplina y acceso a las instalaciones.**

El alumno deberá mantener la disciplina durante su estancia en el laboratorio, de lo contrario las personas encargadas de esto lo sancionarán.

Recordemos que la disciplina se define como Conjunto de reglas para mantener el orden entre los miembros de un grupo.<sup>b 14</sup>

#### **4.9 Instalaciones.**

Entre las causas más frecuentes por accidentes son los inapropiados diseños arquitectónicos y de distribución. Cuando se diseña un lugar de trabajo se debe saber cuál es la maquinaria que se utilizará dentro de esta, y se debe realizar una buena distribución del equipo.

Los puntos a considerar para evaluar ésta podrían ser:

- Superficies para transitar y trabajar.
- Medios de escape.

Las salidas se usan como medio de escape pero deben de estar en el lugar correcto, se debe de tomar en cuenta:

---

<sup>b</sup> thefreedictionary

1. La ruta hacia la salida debe ser rápida.
2. Si es posible deben de haber varias rutas de salida.
3. La salida debe tener la amplitud adecuada para la salida de varias personas (por lo menos de 1.20 m de largo por 2.30 m de alto).

La Iluminación debe ser la adecuada para cada área de trabajo.

Dentro de los laboratorios de ingeniería industrial en el área de robots, es muy importante la ergonomía ya que los alumnos deben de realizar el trabajo dentro de éstos de la manera más cómoda posible, para realizarlo de una forma adecuada.

La ergonomía, el factor humano y el equipo: Consideraciones de tipo ergonómico para la concepción del equipo.

La iluminación se debe adecuar al siguiente esquema (Ver figura 4.9) <sup>c</sup>

15

---

<sup>c</sup> Comité Técnico 169 del Comité Europeo Normalizador (CENTC 169)



Fig. 4.9 Iluminación recomendada.

En busca del buen funcionamiento del trabajo, las empresas adquieren equipamientos de gran eficiencia. Esto tiene como consecuencia el establecer por encima de la Seguridad Industrial la ponderación de los equipos con

bastante frecuencia. Los siguientes temas son causas comunes de la falta de Seguridad Industrial.

- Mecanización: El afán de realizar las tareas en un menor tiempo descuidando la seguridad del operario ha afectado a éstos durante los últimos años.

Señalización: El uso de ésta será de gran importancia dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial, ya que se pueden evitar muchos accidentes. Los señalamientos deben de ser visibles para cualquier persona (con colores llamativos y bien ubicados).

Las señalizaciones más usadas se clasifican en tres grupos:

- Cualitativas.
- Cuantitativas.
- De control.

Lecturas cualitativas: Estas indican las diferencias entre la posición, iluminación o color.

El código de colores es:

- Por combinación de colores:

Negro sobre amarillo: Advertencia de accidentes.

Verde sobre Blanco: Indicación de zonas de seguridad.

Rojo sobre Blanco: Indicación con relación a incendios.

- No son recomendables:

Rojo y verde.

Rojo y coral.

Azul y amarillo.

- Los colores normalizados que ayudan al sujeto a comprender rápidamente lo que sucede son:

Rojo: Peligro.

Amarillo: Atención.

Verde: Normal.

Cuando los colores son bien empleados ocurre lo siguiente:

- a) Disminuye la fatiga visual.

b) Mejora el estado de ánimo del trabajador.

c) Reduce el índice de accidentes.

Cuando los colores tienen un mal contraste o están mal combinados:

a) Produce fatiga.

b) Reduce la eficiencia del trabajador.

Colores fuertes y calientes (Ver figura 4.9.1):

Rojo	Caliente	Estimula el sistema nervioso; produce dureza, calor, ira, pasión.
Azul	Frio	Produce sensación de suavidad, frio y calma.
Verde	Frio	Produce sensación de ira y esperanza.
Anaranjado	Caliente	Produce sensación de fuerza, dureza, alerta, peligro.
Morado	Frio	Produce sensación de suavidad, calma



Amarillo	Caliente	Produce sensación de calor, esplendor, radiación.
Blanco	Frio	Produce sensación de limpieza, orden.
Negro	Caliente	Deprime absorbe el calor.

Fig. 4.9.1 Significado de los colores

Empleo de colores en la industria:

- Rojo: Empleado en la prevención de incendios y simbolizado por el cuadrado.
- Anaranjado: Simbolizado por un triángulo. Señal de alerta.
- Amarillo: Significa producción o designa el peligro o riesgos físicos como el golpearse contra algo, tropezar, caerse, etc.
- Verde: Su símbolo es una cruz lugar básico para significar “seguridad” y el lugar y colocación de equipos de primeros auxilios.
- Azul: Su símbolo es un disco. Color básico de precaución.
- Morado: Su símbolo es una hélice púrpura sobre fondo amarillo. Color básico para significar peligros o riesgos de radiación.

- Blanco, negro: Colores básicos para las marcas o señales del tráfico y manejo de depósitos, almacenes y zonas de desechos.

Cuando se refiere a doble protección de fluidos, el color se utiliza bajo una doble codificación:

a) Distintivo.

- Rojo: vapores.
- Verde: Agua.
- Azul: Aire.
- Amarillo: Gas.
- Naranja: Óxidos.
- Lila: lejía.
- Pardo: aceite.
- Negro: alquitrán.
- Gris: Vacío.

b) Calificativo en forma de bandas sobre el color distintivo. Por ejemplo:

- Bandas blancas sobre el rojo: vapor recalentado.
- Bandas verdes sobre el rojo: vapor de escape.

Lecturas de control: En caso de valores numéricos con orientación en el tiempo, espacio, tamaño y velocidad.

Lecturas cuantitativas: Estas deben de ser concretas y claras (es decir, fáciles de ver).

#### **4.10 Manejo de Materiales.**

##### **4.10.1 Materiales inflamables y explosivos.**

Sería de gran ayuda buscar asesoría para el control de materiales inflamables y explosivos (en caso de que existan dentro del laboratorio), se puede acudir al cuerpo de bomberos municipal y/o a los delegados de incendio estatales, para estar preparados por si llega a ocurrir algún problema, es decir, cómo solucionarlo así como prevenirlo.

Las sustancias a utilizar en el laboratorio deben ser clasificadas con el siguiente rombo de seguridad (Ver figura 4.10.1).

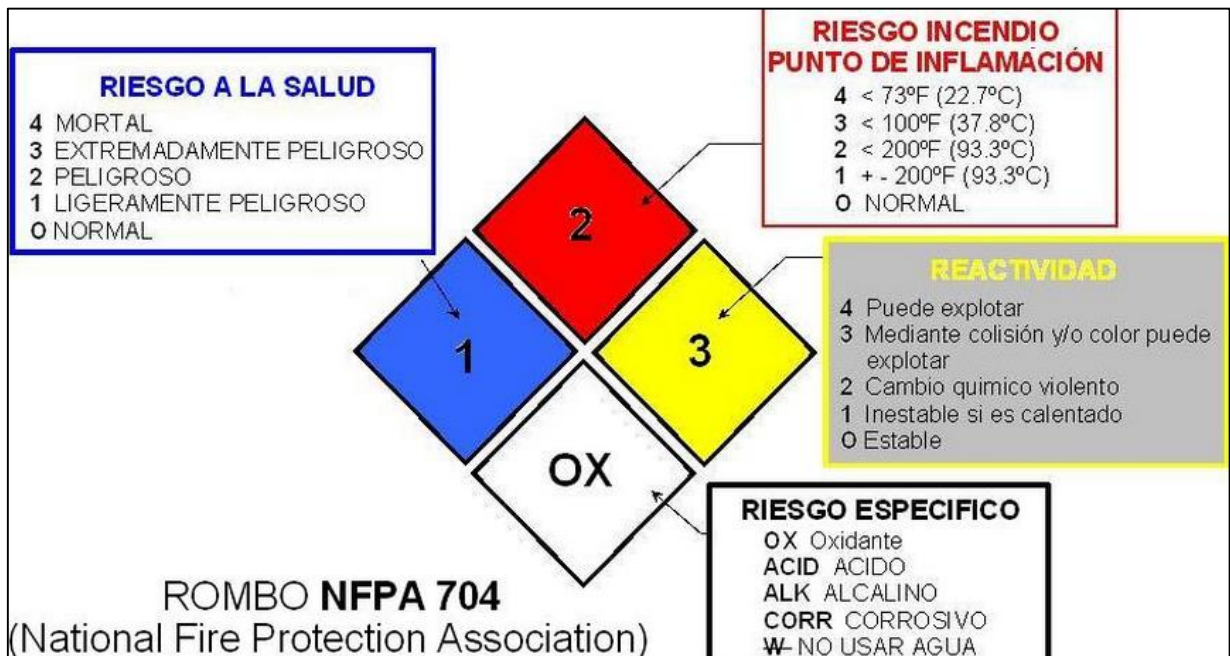


Fig. 4.10.1 Rombo de Seguridad.

#### **4.10.2 Etiquetado de contenedores y hojas de datos de seguridad de materiales.**

Los contenedores por seguridad deben estar etiquetados correctamente, indicando lo que contienen y lo que pueden producir las sustancias y materiales.

Se deberán utilizar hojas de datos de seguridad de materiales para sustancias peligrosas con el fin de llevar un control de éstos.

#### **4.11 Registro de las causas del Accidente.**

Para dar seguimiento a las correcciones de entorno laboral. Es importante realizar un registro de la causa de un accidente para evitar que vuelva a ocurrir. Es muy importante informarle al estudiante de una forma seria y responsable con lujo de detalle lo que ocurrió y las consecuencias de esto.

#### **4.12 Desechos de material dentro del laboratorio.**

En el laboratorio habrá desechos de material, por esta causa es muy importante tener un plan de reciclaje y gastar el menor material posible, siempre y cuando no afecte a las prácticas realizadas dentro del mismo.

#### **4.13 Evaluación de la Seguridad e Higiene Industrial dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial.**

Es importante que se realice una evaluación periódica sobre la Seguridad e Higiene que hay dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial. Donde se tomarán en cuenta las instalaciones, el personal y el material con el que se trabaja (Ver figura 4.13).

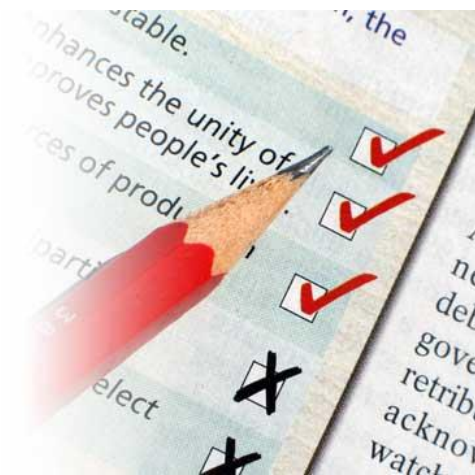


Fig. 4.13 Evaluación

## 4.14 Algunos siniestros.

### 4.14.1 Protección contra incendios.

Debemos prevenir los incendios, pero también es necesario estar prevenido en caso de que ocurra uno.

Se deben tener a la vista y al alcance todos los extinguidores con máximo 1.30 m de altura y cumpliendo con el número de extintores de acuerdo a la siguiente tabla (Ver figura 4.14.1).<sup>d</sup>, del Ministerio de Salud

Superficie cubrimiento máxima por extintor (m <sup>2</sup> )	Distancia máxima de traslado del extintor (m)
150	9
225	11
375	13
420	15

Fig. 4.14.1

---

<sup>d</sup> artículo 45 del Decreto Supremo N° 594, de 2000

#### **4.14.2 Sismos.**

Los sismos son fenómenos que no se pueden evitar en comparación de otros siniestros como incendios, ésto que necesitamos estar preparados por si ocurre uno.

Debemos saber qué hacer, tener una alarma para indicar cuando inicia un sismo, y al escucharlo ubicar una salida adecuada y un punto de reunión que esté fuera de peligro.

Se deben realizar simulacros para preparar al personal y alumnos con cierta regularidad.

#### **4.15 Encargado de la Seguridad e Higiene Industrial del laboratorio.**

Es necesario que se llegue a un acuerdo para establecer el encargado de la Seguridad e Higiene en el laboratorio.

El responsable de Seguridad e Higiene Industrial en muchas ocasiones evade la responsabilidad y lo deja en manos de los estudiantes, ésto propicia una baja en el nivel de la práctica de la Seguridad e Higiene Industrial.



El encargado de la Seguridad e Higiene Industrial debe contar con apoyo, es decir que los estudiantes lleven una capacitación previa con el fin de no sólo capacitarlo si no también concientizarlo.

El encargado de Seguridad e Higiene Industrial debe obtener una certificación profesional para la cual necesita experiencia, aprobar un examen con respecto a Seguridad e Higiene Industrial, así como preparación académica.

#### **4.16 Protección.**

##### **4.16.1 Protección general de las máquinas.**

Las máquinas deben estar protegidas adecuadamente para evitar los accidentes por medio de las mismas.

##### **4.16.2 Protección personal.**

Los riesgos en el trabajo no es posible eliminarlos por completo, por eso se debe apoyar al alumno dentro del área de trabajo brindándole protección personal.

#### **4. 16.2.1 Protección de ojos y rostro.**

En el área de trabajo es necesario utilizar lentes de seguridad, los cuales son muy diferentes a otros tipos de lentes (graduación, oscuros, etc.).

#### **4. 16.2.2 Protección respiratoria.**

En caso de haber sustancias tóxicas es de vital importancia la protección respiratoria.

La protección depende de la toxicidad de las sustancias, puede ser desde un cubre bocas, hasta una máscara especial para respirar.

#### **4.16.2.3 Protección auditiva.**

En caso de existir mucho ruido (máximo 85 decibeles <sup>e</sup>) es necesario el uso de “tapones para oídos”, se deben utilizar los de uso industrial.

---

<sup>e</sup> el artículo 75 del Decreto Supremo N° 594, de 2000

#### **4.17 Procesos de evaluación generales de riesgos y de evaluación específica de riesgos.**

Es adecuado distinguir entre la evaluación del trabajo en su espacio específico, y la evaluación de riesgos. En el primero se busca saber cómo se puede mejorar la situación laboral, es decir un estudio donde sólo se requiera saber las condiciones de trabajo sin introducirse en los riesgos que puede tener éste. En la evaluación de riesgos se busca un estudio más exigente de los problemas y riesgos que hay o puede adquirir el estudiante. A continuación se muestran las diferencias entre la evaluación de los lugares de trabajo y evaluación de riesgos:

<b>Evaluación del lugar de trabajo</b>	<b>Evaluación de riesgos</b>
Su objetivo es identificar posibles peligros y mejorar la situación de trabajo.	Su objetivo es la cuantificación; se calculan los riesgos con el fin de aceptarlos.
En muchos casos es un proceso cualitativo, aunque puede ser también cuantitativo, en caso de que sea necesario.	En muchos casos se centra en los principales peligros y riesgos relacionados con la seguridad técnica. En determinados contextos tiene un significado más amplio.
Una evaluación básica del lugar de trabajo requiere unos conocimientos o experiencia esenciales; para su realización	En general, la evaluación de riesgos debe ser realizada por especialistas.

<p>podiera ser necesario recurrir a especialistas.</p>	
<p>Se ocupa asimismo de los resultados positivos del trabajo satisfacción en el puesto, salud, etc. – desde el punto de vista del estudiante – desde el punto de vista de la escuela.</p>	<p>Se centra principalmente en los resultados negativos.</p>

Fig. 4.17 Evaluación del lugar de trabajo y riesgos

La evaluación de riesgos se clasifica de la siguiente manera:

- Evaluación de riesgos impuestos por la legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica.
- Evaluación en base a normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de organismos oficiales u otras entidades de prestigio.
- Evaluación de riesgos que precisan métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

Los riesgos se deben tomar en cuenta para evaluar lo siguiente:

1. Riesgos físicamente imposibles de corregir.
2. Riesgos físicamente posibles de corregir, pero económicamente imposibles de corregir.
3. Riesgos físicamente y económicamente corregibles.

El proceso de evaluación de riesgos como elemento del proceso de gestión de riesgo, aquí podemos analizar la suposición del “qué pasaría si no es seguro”.

Tareas previas o preparatorias a la evaluación de riesgos: para esto necesitamos que haya una coordinación donde se evalúe al área de trabajo, mediante una organización coordinada designar a las personas encargadas y apoyar a estas personas.

Métodos simplificados de evaluación de riesgos: aquí buscamos conocer el daño esperado en el tiempo que puede ocurrir éste.

- Métodos simplificados: éstos se aplican cuando no se espera tener consecuencias muy fuertes, es decir, catastróficas.
- Métodos complejos: se aplican cuando se puede tener consecuencias graves.

- Evaluación general o global de riesgos: habla de donde hay riesgos sencillos y donde hay riesgos complicados.
- Evaluación específica de riesgos: es cuando se busca el análisis de un riesgo en específico.

La estimación de los métodos puede ser de manera cualitativa o cuantitativa.

Riesgos higiénicos (higiene industrial): el medio ambiente es muy importante y por eso es necesario trabajar con la menor cantidad de contaminantes posibles, dentro del laboratorio de Ingeniería Industrial. Los contaminantes se pueden clasificar en:

- Químicos

Sólidos (polvo, humo, etc.).

Líquidos (niebla, bruma, etc.).

Gaseoso (gas, vapor, etc.).

- Físicos

Ruido

Vibraciones

## Campos electromagnéticos

- Biológicos

Virus

Bacterias

Proceso de evaluación de riesgo higiénico: aquí se necesita saber cómo repercuten las condiciones de trabajo en el ambiente.

Los pasos a seguir para la evaluación son los siguientes:

- Encuesta higiénica: se realizará una encuesta a las personas que están en contacto con el laboratorio y a las que les repercute, de acuerdo a la opinión de todas estas se obtendrían conclusiones. Se tomarán en cuenta los productos utilizados en el lugar de trabajo, su composición, y el impacto que tienen en el medio ambiente.
- Evaluación del riesgo: una vez emitido el reporte se evalúa que tan expuesto queda el estudiante.
- Selección de medidas de prevención y el control de riesgo: aquí requerimos conocer el cómo se genera el contaminante, como se difunde y como se puede proteger a la persona que se encuentra en el área de trabajo.

Conceptos de evasión de riesgos: lo ideal para evadir los riesgos es conocerlos. La evasión de riesgos se da por diferentes enfoques que son:

- Enfoque coercitivo: dado que la gente no evalúa correctamente los peligros ni toma las precauciones adecuadas, se le debe imponer reglas y obligarlos a seguirlas.
- Enfoque psicológico: este enfoque busca premiar el comportamiento seguro, se ayuda de carteles y letreros que recuerdan la seguridad e higiene industrial dentro de los laboratorios.
- Enfoque de ingeniería: establece que la mayor parte de los accidentes son por actos inseguros, y no por condiciones inseguras Heinrich creó la relación 88:10:2 (Ver figura 4.17.1).

Actos inseguros	88 %
Condiciones inseguras	10 %
Causas inseguras	02 %
Total de causas de accidente en el lugar de trabajo	100 %

Fig. 4.17.1 Causas de accidente en el lugar de trabajo

- Enfoque analítico: este enfoque estudia las probabilidades y estadísticas, costos y beneficios de eliminación de riesgos.



- Escala de clasificación de riesgos: aquí se realiza un análisis de la escala de riesgos de los siguientes puntos:
  - peligro inminente.
  - violaciones serias.
  - violaciones no serias.
  - violaciones mínimas.

## Capítulo 5. Filosofías de la calidad aplicadas a la higiene y seguridad industrial.

### 5.1 Las 5 “S”

Denominada así por sus iniciales en japonés de cada una de las palabras. Esta técnica dio inicio en la empresa Toyota en los años 60`s.

A continuación se muestra una tabla donde nos explica las 5`s (Ver figura5.1):

<b>Denominación</b>		<b>Concepto</b>	<b>Objetivo particular</b>
<i>Español</i>	<i>Japonés</i>		
Clasificación	Seiro	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	Seiton	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	Seisō	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización	Seiketsu	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la

			suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	Shitsuke	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Fig. 5.1 Significado de las 5's.

A continuación se explica en que consiste cada una de las 5's:

- Clasificación (*seiri*): separar innecesarios.

Consiste en identificar los elementos que son necesarios dentro del área de trabajo, separar los que no son necesarios y desprenderse de ellos, para evitar que vuelvan a aparecer. Esto tiene como objetivo aprovechar los lugares despejados.

- **Orden (*seiton*): situar necesarios.**

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos.

- Limpieza (*seisō*): suprimir suciedad.

Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y realizar diferentes acciones para que no vuelva a ocurrir.

- Estandarización (*seiketsu*): señalar anomalías.

Consiste en detectar situaciones irregulares o anomalías, mediante normas sencillas y visibles para todos.

- **Mantenimiento de la disciplina (*shitsuke*): seguir mejorando.**

Aquí lo que pretendemos es mantener la disciplina de una manera constante, ya que en muchas ocasiones se realiza pero después de los primeros días se olvida.

Las 5's se aplican a la seguridad e higiene en su totalidad, ya que nos indica cómo organizar y tener un lugar de trabajo más limpio, para poder trabajar de una manera más cómoda y de la mejor manera posible.

## 5.2 Calidad Total

Es una estrategia de gestión donde se busca crear conciencia de calidad en los procesos de las empresas. Se le denomina total por que abarca toda la empresa y lo relacionado a ésta (Ver figura 5.2).



Fig. 5.2 Calidad Total

La calidad total busca la satisfacción del cliente basada en el desarrollo de mejores procesos, de cada uno de los empleados de la empresa de una forma más cómoda y más apta..

La gestión de calidad total está compuesta por tres paradigmas:

- Gestión: el sistema de gestión con pasos tales como planificar, organizar, controlar, liderar.
- Total: organización amplia.
- Calidad: con sus definiciones usuales y todas sus complejidades.

### **5.3 Benchmarking**

Puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación (Ver figura 5.3).

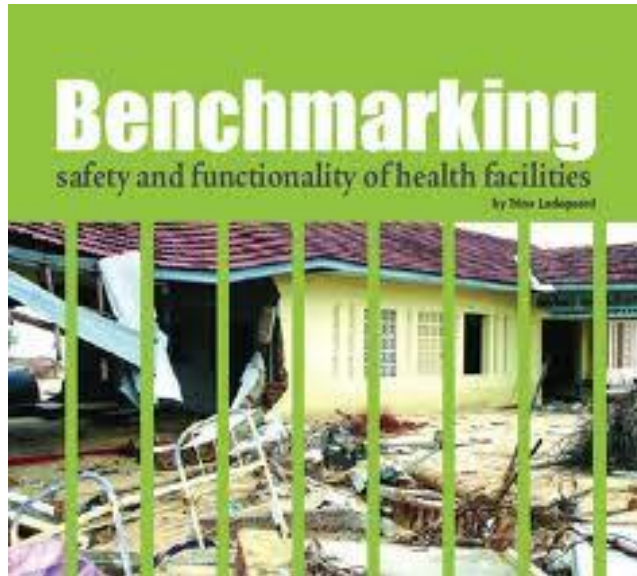


Fig. 5.3 benchmarking

Es una herramienta destinada a lograr comportamientos competitivos (eficientes) en la oferta de los mercados monopolísticos, consistente en la comparación del desempeño de las empresas, a través de la métrica por variables, indicadores y coeficientes. En la práctica, se utilizan diversos mecanismos de incentivos al comportamiento eficiente, como ser la publicidad de los resultados de las comparaciones (nadie quiere ser *el peor*) o con la utilización de mecanismos que transforman esos resultados comparativos en premios o castigos sobre los ingresos del empresario.

## 5.4 Control Total de Calidad

Cuando hablamos de control total de calidad nos referimos a llevar un control de una forma muy detallada de toda la calidad dentro de la empresa y cuando nos referimos a toda es desde lo mas insignificante hasta lo más grande.



Fig. 5.4 Control Total de Calidad

El control total de la calidad comenzó posteriormente, como consecuencia de la segunda guerra mundial donde el señor A.V. Feigenbaum presento el concepto de "Control Total de la Calidad - CTC".

Esto del control total de la calidad se aplica en la higiene y seguridad industrial, ya que nos ayuda a tener todo con un mayor control.



## **5.5 Teoría de las restricciones (TOC).**

Es una metodología sistémica de gestión y mejora de una empresa. Dentro de esto incluye la seguridad e higiene de la empresa.

La esencia de la teoría de las restricciones se basa en cinco puntos correlativos de aplicación:

- 1) Identificar las restricciones del sistema. Aquí identificamos los problemas a causa de la higiene y seguridad de la empresa, éstas pueden ser varias, las cuales nos impiden avanzar como empresa.
- 2) Decidir cómo explotarlas. Después de identificarlas debemos de buscar como explotarlas de la mejor forma posible en beneficio de toda la empresa.
- 3) Subordinar todo a la decisión anterior. Todo se debe hacer en base a la decisión anteriormente tomada.
- 4) Superar la restricción del sistema (elevar su capacidad). Como sabemos todo es perfectible, debemos buscar aumentar la capacidad de estas acciones.

5) Si en los pasos anteriores se ha roto una restricción, regresar al paso (1) pero no permitir la inercia.

### **Tipos de limitaciones:**

1. Limitaciones físicas: son equipos instalaciones o recursos humanos, etc., que evitan que el sistema cumpla con su meta de negocio.

Existen dos modos de explotarlas:

- Agregar capacidad (contratar personal, alquilar o comprar equipo).
- Aprovechar al máximo la capacidad del sistema (gestión eficiente).

2. Limitaciones de políticas: son todas las reglas que evitan que la empresa alcance su meta (por ejemplo: no hacer horas extras, trabajar en otros turnos, no vender a plazos, etc.).

## 5.6 Mejora continua.

El Proceso de mejora continua es un concepto que pretende mejorar los productos, servicios y procesos.

La mejora continua como su mismo nombre lo dice busca la mejora de una manera continua es decir, muchas empresas se conforman cuando ven que mejoraron un poco. Lo que ignoran es que todo se puede mejorar cada día más haciendo así a su empresa más competitiva en un mercado y un mundo globalizado.



Fig. 5.5 Mejora Continua.

Aquí podemos mejorar los productos y servicios. Al mismo tiempo proponer un programa de higiene y seguridad industrial para que todo esto se pueda desempeñar de una forma más eficiente en todas las áreas de una empresa.

**Capítulo 6. Metodología para la implementación de las normas OHSAS 18001 en las instalaciones del laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**

**6.1 Diseño del Sistema de Implementación de las normas OHSAS 18000 NMX-SAST-001-IMNC-2008. (OHSAS 18001:2007).**

A continuación se muestran las fases del diseño de la implementación (Ver figura 6.1).

<b>Primera Fase</b>	<b>Segunda Fase</b>	<b>Tercera Fase</b>
Desarrollar plan de sensibilización reacción.	Desarrollo de líderes que apoyen la implementación.	Consolidación de los elementos del sistema OHSAS de acuerdo a los lineamientos de la norma ISO 18001 versión 2007.
Identificar los principales procesos que integran el trabajo del Laboratorio.	Monitoreo de auditorías internas y seguimiento a las acciones correctivas que de ellas resulten.	Lograr la permanencia de una cultura de mejora continua.
La importancia de los indicadores de procesos del laboratorio de Ingeniería Industrial.		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las bases hacia la mejora continua.</li> </ul>		
Integración de documentos y manuales.		

Figura 6.1 Fases del diseño de implementación de las OHSAS 18000

### 6.1.1 Primera Fase.

#### 6.1.1.1 Desarrollar plan de sensibilización y reacción.

El objetivo es crear una cultura laboral basada en concientizar y mejorar la actitud del personal (en cuanto seguridad laboral se refiere) que se desempeña dentro de un laboratorio. Motivándolo a formar parte activa en la implementación del sistema OHSAS que tiene como enfoque garantizar la seguridad e higiene en el trabajo.

A continuación, se mencionan algunas actividades para llevar a cabo el plan de mejora:

- Definir en conjunto con los docentes los malos hábitos dentro del laboratorio que deben ser eliminados en pro de la seguridad.
- Entrenamiento al personal docente y directivo para transmitir, de manera clara, la situación real y las necesidades actuales en el laboratorio, con la finalidad de involucrar y comprometer al personal.

- Llevar a cabo sesiones de trabajo que involucren a todo el personal relacionado. Quienes a su vez, tendrán que comunicar las debilidades encontradas durante los procedimientos. Con el fin de idear las estrategias de acción necesarias que garanticen su seguridad en el trabajo.
- Lograr la integración de las áreas involucradas en todos los niveles para trabajar bajo los mismos objetivos de Seguridad y Salud ocupacional.
- Agendar juntas semanales de trabajo efectivo para el análisis de los resultados obtenidos en el transcurso de la semana y elaborar los planes de acción para el alcance de objetivos.

En el plan de sensibilización y reacción se planea otro evento; esta vez tiene el objetivo de explicar los alcances de la NORMA ISO 18001 versión. La cual también intervendrá en la implementación del sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.

Como parte importante de este evento, la dirección asignará a un miembro representante quien tendrá la autoridad para llevar a cabo las siguientes responsabilidades:

- Asegurar que se implementen y mantengan los procesos necesarios de seguridad.
- Informar a la dirección sobre el sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo así como de cualquier necesidad de mejora.

- Appreciar los cambios en la sensibilización y conciencia de los usuarios observando que sus acciones y forma de trabajo sean apegadas a las nuevas implementaciones.

#### **6.1.1.2 Identificar los principales procesos que integran el trabajo en el Laboratorio.**

En el mundo laboral se da mayor importancia a todos aquellos procesos donde el uso de la tecnología es prioridad para su ejecución. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes empiezan a llevarlos a la práctica una vez que se ven inmersos en el mundo laboral.

Se pretende identificar en orden prioritario los procesos más apegados al uso tecnológico. Mismo que será establecido de acuerdo a la opinión de profesores e ingenieros experimentados en el área laboral.

El principal objetivo en esta identificación es, obtener una visión clara de los posibles riesgos que cualquier usuario podría estar expuesto durante su ejecución.



### **6.1.1.3 La importancia de los indicadores de los procesos del laboratorio de Ingeniería Industrial.**

La importancia de los indicadores en un proceso, radica en que son aquellos que nos permiten valorar el desempeño de las diferentes actividades realizadas dentro de un área de trabajo.

Su confiabilidad y precisión dependerán de un cuidadoso registro cuantitativo de los resultados obtenidos en un lapso de tiempo determinado. Con el fin de poder verificar si se cumplen los objetivos de trabajo establecidos o necesitan ser cambiadas las estrategias para lograrlos.

#### **6.1.1.3.1 Establecer las bases hacia la mejora continua.**

Afortunadamente en este mundo se dice que todo es perfectible, es por eso que existe el término de mejora continua, el cual busca la manera de estar mejorando los procesos cada vez más y más si conocer un límite. Este término es muy conocido en las empresas pero ahora se pretende aplicar al laboratorio.

El principal objetivo es buscar mejoras continuas que nos ayuden, a perfeccionar el resultado de los indicadores de procesos, en los cuales son medidos el desempeño de las diferentes actividades realizadas. Se busca tener un 100% de eficiencia en los indicadores.

A pesar de que el objetivo es mejorar el resultado de los indicadores, no se puede descuidar otros aspectos que no se encuentran implícitos en los indicadores.

El camino a llevar para alcanzar la mejora continua es el que se muestra a continuación (Ver figura 6.1.1.3.1).

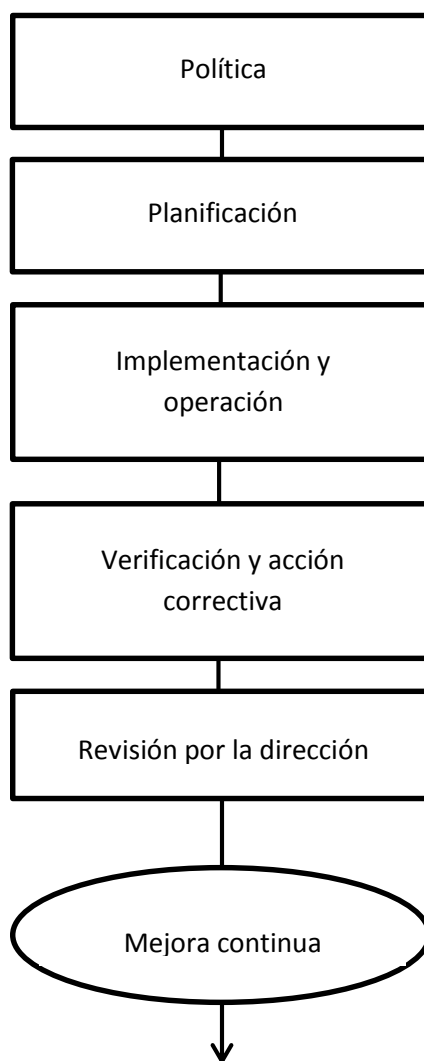


Fig. 6.1.1.3.1 Diagrama para la mejora continua.

#### **6.1.1.4 Integración de documentos y manuales.**

Dentro de un laboratorio se maneja gran cantidad y variedad de información. El sistema OHSAS 18000, cuenta con especificaciones que ésta debe cumplir y su correcta clasificación con el fin de que cada dato sea una herramienta útil y práctica para el personal que ahí labore.

A continuación, se mencionan 2 ejemplos de manuales existentes dentro de un laboratorio, los cuales son de gran importancia para el mismo:

**Manuales de calidad:** Contienen información acerca del uso de los aparatos y utensilios utilizados en el laboratorio. Se recomienda que los fabricantes sean quienes aporten la mayor parte de la información contenida.

**Manuales de procedimientos:** Como su nombre lo indica, contienen los procedimientos a realizar en cada una de las prácticas realizadas en el laboratorio. Aquí son los profesores quienes aportan la información necesaria.

## **6.1.2 Segunda fase.**

### **6.1.2.1 Desarrollo de líderes que apoyen la implementación.**

Una parte fundamental para la implementación de las normas OHSAS, será la elección de líderes. Quienes sean las personas encargadas de llevar un seguimiento muy cuidadoso de las nuevas normas a implementar en el laboratorio.

Otra de las principales responsabilidades de un líder, es la de apoyar al resto del personal cuando surjan dudas o dificultades al respecto.

Para la elección de líderes, es necesario tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Su comportamiento: Los líderes son elegidos, debido a que tiene un comportamiento muy positivo demostrándolo en sus cualidades y habilidades muy personales que los hacen sobresalir de los demás.
- Diversidad de habilidades: Tienen gran diversidad de habilidades, es decir, son muy competentes en muchas cosas. Son buenos estudiantes, facilidad de palabra, clara transmisión de ideas, buena adaptabilidad, pensamiento creativo entre muchas otras.

- Aceptar el rol de líder: Que estén de acuerdo y entusiasmados con tomar esta responsabilidad que el proyecto de la implementación de las OHSAS requiere.

#### **6.1.2.2 Monitoreo de auditorías internas y seguimiento a las acciones correctivas que de ellas resulten.**

Es importante asegurarse que el laboratorio se mantenga siempre funcionando de manera óptima según los resultados esperados. Para esto, es preciso realizar periódicamente auditorías internas con el fin de evaluar y analizar el desempeño y las rutinas de trabajo del personal que ahí labora; en quien recae directamente la responsabilidad de la calidad de los resultados obtenidos.

Estas auditorías también permitirán detectar las áreas de oportunidad y llevar a cabo acciones correctivas que mejorarán evidentemente, las estrategias de trabajo en el laboratorio.

Es necesario que todas las auditorías queden registradas en archivos de fácil acceso y clara comprensión para todo el personal del laboratorio y así poder consultarlas cada vez que así lo requieran.

### **6.1.3 Tercera fase.**

#### **6.1.3.1 Consolidación de los elementos del sistema OHSAS 18000.**

Este proyecto tiene como finalidad ser una propuesta para la implementación y consolidación del sistema OHSAS 18000 en el laboratorio. Para ello es muy importante que el personal cuente con una capacitación constante sobre ésta; logrando así una nueva forma de trabajo.

No debemos olvidar que nuestro motivo principal por el cual decidimos implementar el sistema de gestión de las OHSAS, es garantizar la seguridad e higiene del trabajo del personal que labora en el laboratorio.

La capacitación para la implementación del sistema OHSAS, tendrá contemplados los siguientes aspectos.

- Conseguir o proporcionar información sobre la norma, con el fin de asegurarse el tenerla clara. Con esto *documentar* los puntos a seguir, para cumplir con cada uno de los requerimientos de dicha norma.
- Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo la *implementación* de la norma.
- *Mantener* un cuidadoso seguimiento y registro de los procedimientos y nuevos acontecimientos.

- Analizar el punto anterior y *mejorar* aquellos procedimientos que lo requieran. Tener una cultura de trabajo enfocada en la "mejora continua".

Es importante contemplar que para llevar a cabo los puntos anteriores, la empresa debe tener un presupuesto económico calculado y aprobado por la dirección correspondiente y así mismo, contar con los documentos legales pertinentes para la consolidación de las OHSAS 18000.



### **6.1.3.2 Lograr la permanencia de una cultura de mejora continua.**

Para seguir con una cultura de mejora continua permanente se propone seguir las siguientes actividades:

- Capacitación continua, con cursos de actualización para el personal para llevar a cabo cada una de las actividades y labores que se lleven a cabo dentro del laboratorio y sobre las normas OHSAS 18000.
- Ejecución de los elementos antes establecidos, que permitan el cumplimiento de los objetivos de trabajo.
- Dar un seguimiento continuo y cercano a los procedimientos aplicados en cada uno de los sistemas implementados, con el fin de garantizar su correcta aplicación.

Para el cumplimiento efectivo de las actividades antes descritas, es importante la existencia de un control operacional dentro del laboratorio. El cual nos permite identificar todos aquellos peligros a los que están expuestos los usuarios e implementar estrategias de seguridad laboral para seguir conforme a las normas OHSAS.

Para lograrlo necesitamos tomar en cuenta las siguientes medidas.

- Aplicar en el laboratorio todos los controles operacionales requeridos dentro del sistema de gestión OHSAS.

- Procedimientos documentados que incluyen los criterios de operación, para cubrir situaciones donde su ausencia pueda conducir a desviaciones de la política y objetivos del sistema OHSAS.
- Otro punto importante que no se debe dejar es la preparación y respuesta a emergencias por lo que el laboratorio de ingeniería industrial, deberá implementar y mantener procedimientos para:
  - 1) Identificar las situaciones de emergencias potenciales.
  - 2) Responder a tales situaciones de emergencia.

En la planificación de respuestas a emergencias se debe tomar en cuenta las necesidades de las partes interesadas, por ejemplo, los servicios de emergencia.

El laboratorio debe probar y evaluar periódicamente sus procedimientos para responder a situaciones de emergencia; donde sea factible o aplicable, involucrado a las partes interesadas tanto relacionadas según convenga.

## **Capítulo 7 Difusión de la implementación de la de norma OHSAS 18001 en el laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots.**

### **7.1 Difusión de las de norma OHSAS 18001 en el laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots mediante diferentes métodos.**

Para poder implementar las norma OHSAS 18000 en la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica se necesita difundirla mediante diferentes métodos que desarrollen alternativas, en las que interactúen todos los aspectos de contacto con el personal y que se incorpore a las instalaciones, es decir, al personal se le capacitara con información de las mismas y posteriormente se deberá identificar, comprender y llevarlas a cabo, para así lograr que se respeten y se guíen bajo su implementación.

Esto no es tarea sencilla ya que primero se debe tener conocimiento de todas las normas, y después ponerlas en práctica para poder hacer un hábito profesional dentro de las instalaciones, adicionalmente se necesita un compromiso moral y ético, para así lograr la consolidación del objetivo respetando sus lineamientos (Ver figura 7.1).

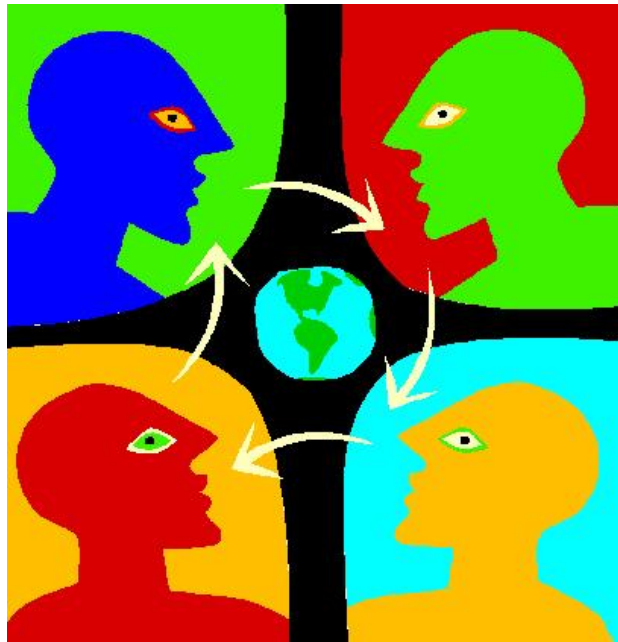


Fig. 7.1 Difusión

### **7.1.1 Propaganda mediante los medios de difusión Universitaria.**

En la Universidad hay diversos medios de difusión donde tienen acceso alumnos, profesores, académicos, y trabajadores. Los cuales son accesibles para la comunidad. Estos medios son:

- Gacetas Universitarias
- Las páginas web.
- Propaganda mediante otros métodos.

### **7.1.1.1 Propaganda mediante gacetas universitarias**

La propaganda mediante gacetas Universitarias es una buena manera de dar a conocer a los alumnos sobre las instalaciones de los Laboratorios de Ingeniería Industrial en el área de robots, ya que estas gacetas son impartidas de forma gratuita dentro de la UNAM. Las gacetas son las siguientes:

- Gaceta de la carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica (TIME)..
- Gaceta de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (Gaceta FESC).
- Gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México (Gaceta UNAM)

#### **7.1.1.1.1 Propaganda mediante la gaceta de la carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica (TIME) en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**

Para la comunidad de la carrera de IME es de gran importancia ya que fue creada por los mismos alumnos de la carrera de la carrera IME. Este periódico es editado y publicado una vez cada determinado tiempo, donde todos los alumnos de la carrera e incluso quienes no son de esta tienen acceso a ella (Ver figura 7.1.1.1).

### ¿Sabías que....?

**¿PORQUÉ NO HAY PREMIO NOBEL EN MATEMÁTICAS?**  
Se cuentan varias historias. La más conocida dice que la esposa de Nobel leía novelas con Milady Leffer, un materialista de la época por lo que en venganza no le dio su firma en los premios. Otra dice que se le olvidó hacer. Milady Leffer, quien tenía posibilidades de ganar el premio. Pienzo que ninguno de los dos dio su Nobel no era casado y apenas conocía a dicho personaje. Se cree que la verdadera razón es que Nobel consideraba las matemáticas poco útiles en la vida práctica.

John Montagu (1713-1792) cuarto conde de Sandwich (Inglaterra) era un jugador empédocico y pasó muchas horas de la mesa de juego. Un día a la hora de la comida estaba un melón en el juego que le pidió a su sirviente lo trajera "cuando lo cosa parezca como ahí mismo". Al día siguiente se presentó con una bandeja de alimentos. El conde, sin abandonar su puesto, comió unas rodajas de "toast beef", las comió entre rebanadas de pan y como el empédocico sin interrumpir el juego. Tan diligente se sentó a ord. Sandwich de su creación que le mencionó en su testamento, como el mejor legado que dejó a su país.

# TIME

Febrero 2009  
N.º 12 QUINCENAL  
**Cuautitlán**

## Desarrolla UNAM combustibles mediante desperdicios orgánicos

Investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) desarrollan combustibles como el etanol y biodiesel a partir de la descomposición de algas y bacterias, como alternativa contra una eventual escasez de petróleo.

El investigador Alfredo Martínez Jiménez, del Departamento de Ingeniería de Celulas y Bioactivos del Instituto de Biotecnología de la UNAM, señaló que en México el petróleo depende en gran medida de una alternativa para producir hidrocarburos.

Alte a la energía que se produce, el desarrollo de los combustibles de origen biológico es primordial y en México no se puede contar con el desarrollo de biocombustibles a partir de granos debido a que se requieren para el consumo humano y se les da el primer lugar.

"La producción interna de maíz o caña de azúcar no alcanza para abastecer el mercado doméstico, y no es sustentable utilizar esas materias para alimentar a millones de personas que dependen de la ingesta", añadió en un comunicado.

Por ello, se impulsó el empleo de desperdicios orgánicos mediante la modificación molecular de algas y bacterias para lograr la producción de etanol, biodiesel y otros biodegradables, en el futuro, biopetróleo, explicó.

El método consiste en "insertar los genes necesarios para descomponer materia vegetal y transformarla en energía", por lo que se emplean residuos agrícolas como los bagazos de caña y agave, el rastrojo de maíz, la cascarilla de arroz, y los restos.

A dichos productos se agregan bacterias para que se descompongan rápidamente y produzcan etanol, acetona o cualquier otro producto de estudio.

Martínez Jiménez precisó que los hidrocarburos derivados de la lechuga, o así implica que sus costos sean elevados para que el método sea sencillo, por lo que se requiere un método económicamente atractivo para su industrialización.

Para la elaboración de biodiesel de primera generación, el investigador recordó que pueden emplearse aceites de cocina, por lo que se recolecta ese producto en diversos restaurantes para convertirlo en combustible. No obstante, resulta insuficiente para abastecer al consumo, por lo que la UNAM recurrirá al uso del aceite de los plásticos de Plásticos y la Ingeniería.

En cuanto al diesel refinado tradicionalmente se emplean 30 millones de litros de petróleo por día en el país de México, por lo que se espera que la explotación a partir de residuos no incrementará el nivel de gases de efecto invernadero.

**Febrero**  
5 Aniversario de la  
Constitución Mexicana  
14 Día de San Valentín

Estamos buscando colaboraciones para ampliar nuestra publicación, publica tu artículo en el TIME Cuautitlán enviándolo a: [akasha\\_161@yahoo.com.mx](mailto:akasha_161@yahoo.com.mx)

Agradecemos la participación de: Lisseth; Problema para Ingenieros KIFIN; San Valentín; Nancy Pehálfers; ¿Sabías que...?; sasimed; Violínista en el metro

KIFIN: Director TIME Cuautitlán

Obtén una copia de este periódico en la Representación Estudiantil de IEE o en nuestro Correo

"No existe ningún problema que no te aporte simultáneamente un don."

**Johann Sebastian Bach**

El TIME Cuautitlán es una publicación quincenal realizada por estudiantes de la Carrera de Ingeniería Mecánicas Eléctricas de la cual conforma su nombre:

- T: todos
- I: ingeniería
- M: mecánica
- F: eléctrica

Problemas para ingenieros  
 $F(x) = x + ?$   
A un ingeniero famoso le dicen cuatro problemas de matemáticas cada uno, pero que le van formando una palabra. "Partiendo de la solución, tendrás que encontrar cuatro palabras, una de cada tema, para armarlas y hacer un suéter de algodón cuidadoso. También, en definitiva que hacer estas cuatro palabras de colores". Para la persona que le creó el trabajo dice: "No, no me interesa hacer cuatro palabras, puede hacerse la suéter con su color". ¿Cómo podría hacerse esto?

Respuesta es:  
[itoss13@gmail.com](mailto:itoss13@gmail.com)

Fig. 7.1.1.1 Gaceta Todos Ingenieros Mecánicos Electricistas (TIME).

### **7.1.1.1.2 Propaganda en la Gaceta de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (Gaceta FESC)**

Esta gaceta es publicada dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán donde se destacan las principales noticias ocurridas dentro de esta facultad (Ver figura 7.1.1.1.2).



Fig. 7.1.1.1.2 Gaceta FESC.

### 7.1.1.1.3 Propaganda en la Gaceta de la Universidad Nacional Autónoma de México (Gaceta UNAM).

La gaceta UNAM es publicada en toda la Universidad abarcando todas las Facultades, así como en todas las escuelas de la UNAM nivel medio superior (CCH, preparatorias), aparece los días lunes y jueves de cada semana en época escolar. con esto podemos saber que hay mucha gente que tiene acceso a esta gaceta y por lo tanto éste sería un excelente medio para dar a conocer lo propuesto en el laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots (Ver figura 7.1.1.1.3).



Fig. 7.1.1.1.3 Gaceta UNAM.



### **7.1.2 Propaganda mediante diferentes páginas web.**

Todos sabemos que hoy en día un medio de comunicación que tiene gran uso y que es muy efectivo es el internet, es por esto que se propone dar a conocer a los alumnos, profesores y más gente relacionada con la UNAM, sobre el laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots de la FESC por este medio.

Las páginas web son las siguientes:

- la página web de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (*www.cuautitlan.unam.mx*).
- la página web de la Universidad Nacional Autónoma de México (*www.unam.mx*).

#### **7.1.2.1 Propaganda mediante la página web de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (*www.cuautitlan.unam.mx*).**

Esta página fue creada con el fin de que las personas involucradas en la FESC, puedan tener acceso a diferente información, para realizar diferentes trámites.

### **7.1.2.2 Propaganda mediante la página web de la Universidad Nacional Autónoma de México (*www.unam.mx*).**

Esta página web contiene una basta información la cual puede ser de gran ayuda para realizar trámites, revisar noticias, información de la UNAM, etc. Acceden miles de personas a diario es por eso que este puede ser un gran medio informativo, para la comunidad universitaria.

### **7.1.3 Propaganda mediante otros métodos.**

Además de los métodos anteriormente se pueden utilizar otros como pueden ser:

#### **7.1.3.1 Conferencias en el edificio de la carrera de carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica.**

Cada semestre hay una semana de Ingeniería donde se imparten diferentes pláticas acerca de la ingeniería y de la carrera de IME, estas pláticas son de libre acceso. Es aquí donde sería oportuno difundir los avances en el laboratorio.

### **7.1.3.2 Propaganda mediante volantes informativos.**

Uno de los métodos para implementar las normas ISO 18000 dentro de las instalaciones de la carrera Ingeniería Mecánica Eléctrica en los laboratorios de Ingeniería Industrial en el área de robots, mediante volantes informativos donde se darán a conocer al personal relacionado, lo que se busca implementar explicándolos de manera sencilla para su mayor comprensión.

Teniendo como principal contenido ¿Qué son las normas ISO 18000?, ¿Cómo se buscan implementar dentro de las instalaciones?, ¿Cuál es su finalidad?, y ¿Para qué servirían?

## **Resumen**

La tesis presentada indica el cómo se pueden implementar las normas OHSAS 18001 en las instalaciones del laboratorio de Ingeniería Industrial en el área de robots, con los diferentes puntos a cumplir por parte de estas, así como la manera de difundir la implementación de las misma dentro de la comunidad Universitaria.

Durante la propuesta de implementación se muestra la importancia de la Higiene y Seguridad Industrial en una empresa, así como las diferentes normas y filosofías de la calidad.

Se muestran al inicio del presente trabajo, los antecedentes históricos del laboratorio de Ingeniería Industrial, con el fin de que los alumnos tengan conocimiento de ello.

## **Recomendaciones**

Se recomienda la tesis presentada debido a que es una gran propuesta para el desarrollo de diferentes prácticas, que se pueden elaborar con estos equipos, en el laboratorio de ingeniería industrial en el área de robots.

Donde las practicas tendrían la gran ventaja de estar reguladas bajo una norma reconocida mundialmente (OHSAS 18000).

Se puede alcanzar una mayor perspectiva de temas como son de normas (nacionales e internacionales), calidad, Seguridad e Higiene Industrial, el cómo plantear una propuesta.

## **Conclusiones**

A las conclusiones que llego en este trabajo, son que como siempre es bueno un cambio y más si es un cambio con el fin de mejorar los sistemas administrativos y

de gestión en las instalaciones de una escuela. En este caso de una Universidad, la cual es de gran importancia en nuestro país.

Lo anterior mencionado puede repercutir de una manera positiva en los alumnos de las siguientes generaciones, dándoles así un camino con mayor apoyo en su desarrollo universitario.

Como consecuencia a lo anterior el alumno tiene mayor probabilidad de aportar para su desarrollo personal y económico abriéndole más puertas y también para el desarrollo de nuestro país.

Es importante seguir lineamientos ya establecidos y comprobados en otros laboratorios a nivel mundial. Con estos lineamientos se pretende estandarizar los sistemas administrativos y de gestión.

Mediante la presente Tesis realizo una propuesta de implementación de un sistema de Seguridad e Higiene, para ser aplicado en un laboratorio de la Universidad.

Esta propuesta la hago como parte del agradecimiento de lo mucho que me brindo mi Universidad lo largo del periodo en el que estude.

## **Glosario de términos técnicos**

**Accidente:** cualquier suceso que es provocado por una acción violenta y repentina ocasionada por un agente externo involuntario, da lugar a una lesión corporal. La amplitud de los términos de esta definición obliga a tener presente que los diferentes tipos de accidentes se hallan condicionados por múltiples fenómenos de carácter imprevisible e incontrolable.

**Adiestrar:** enseñar, preparar.

**Administrar:** es un proceso que consiste en las actividades de planeación, organización, dirección y control para alcanzar los objetivos establecidos utilizando para ellos recursos económicos, humanos, materiales y técnicos a través de herramientas y técnicas sistematizadas.

**Auditoria:** un proceso sistemático para obtener y evaluar de manera objetiva las evidencias relacionadas con informes sobre actividades económicas y otros acontecimientos relacionados, cuyo fin consiste en determinar el grado de correspondencia del contenido informativo con las evidencias que le dieron origen, así como establecer si dichos informes se han elaborado observando los principios establecidos para el caso.

**Automático:** se aplica al mecanismo que funciona por sí solo o que realiza, total o parcialmente, su proceso sin ayuda de una persona.

**Azar:** el **azar** es una causalidad presente en diversos fenómenos que se caracterizan por causas complejas.

**Bacterias:** microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunos micrómetros de largo (entre 0,5 y 5 [µm](#), por lo general) y diversas formas incluyendo esferas (cocos), barras (bacilos) y hélices (espirilos). Las bacterias son procariotas y, por lo tanto, a diferencia de las células eucariotas (de animales, plantas, etc.), no tienen el núcleo definido y presentan orgánulos internos de locomoción. Generalmente poseen una pared celular compuesta de [peptidoglicano](#).



**Calidad:** herramienta básica para una propiedad inherente de cualquier cosa que permite que esta sea comparada con cualquier otra de su misma especie.

Capacitación.

**Ciencia:** es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados.

**Contaminación:** es la introducción de un contaminante dentro de un ambiente natural que causa inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía ( como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural. Cuando es una sustancia natural, se llama contaminante si excede los niveles naturales normales.

**Control:** proceso mediante el cual la administración se cerciora si lo que ocurre concuerda con lo que supuestamente debiera ocurrir, de lo contrario, será necesario que se hagan los ajustes o correcciones necesarios.

**Desempeño:** Realización, por parte de una persona, un grupo o una cosa, de las labores que le corresponden.

**Ecología:** es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.

**Eficacia:** es la capacidad de alcanzar el efecto que se espera o desea tras la realización de una acción.

**Emisión:** salida o expulsión de algo hacia el exterior.

**Enervante:** que debilita las fuerzas.

**Equipamiento:** suministro o entrega del equipo necesario para desarrollar una actividad o trabajo.

**Ergonomía:** es una ciencia que produce e integra el conocimiento de las ciencias humanas para adaptar los trabajos, sistemas, productos y ambientes a las habilidades mentales y físicas así como a las limitaciones de las personas.

**Esquema:** representación gráfica o simbólica de cosas materiales o inmateriales.

**Estándar:** sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia por ser corriente, de serie.

**Filosofía:** es el estudio de una variedad de problemas fundamentales acerca de cuestiones como la existencia, el conocimiento, la verdad, la moral, la belleza, la mente y el lenguaje.

**Lucrar:** obtener lo deseado.

**Gaceta:** periódico con noticias de carácter literario, científico o informativo.

**Gestionar:** realizar diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

**Globalizar:** integrar o incluir en un planteamiento general.

**Hardware:** corresponde a todas las partes tangibles de una computadora.

**Higiene:** conjunto de conocimientos y técnicas que deben aplicar los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud.

**Incidentes:** lo que acontece en el curso de un asunto y cambia su devenir.

**Industrial:** es el conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados.

**ISO:** International Organization for Standardization.

**Legislación:** cuerpo de leyes que regulan una determinada materia o al conjunto de leyes de un país.

**Maquina:** es un conjunto de piezas o inmóviles elementos y fijos cuyo funcionamiento aprovecha, dirige, regula o transforma energía o realiza un trabajo con un fin indeterminado.

**Materia prima:** la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo.

**Material:** compuesto con una propiedad útil.

**Mecanización:** consiste en proveer a operadores humanos con maquinaria para ayudarles con los requerimientos físicos del trabajo.

**Medicina del trabajo:** es la especialidad médica que se dedica al estudio de las enfermedades y los accidentes que se producen por causa o consecuencia de la actividad laboral, así como las medidas de prevención que deben ser adoptadas para evitarlas o aminorar sus consecuencias.

**Meta:** en su acepción más conocida y utilizada, sirve para que cualquier persona la utilice en orden a denominar la finalidad o el objetivo que se ha trazado a cumplir en esta vida.

**Metodología:** (del griego *μετῆ* *metà* "más allá", *ὁδὸς* *odòs* "camino" y *λόγος* *logos* "estudio"), hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal. El término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma de interpretar la obra de arte.

**Metrología:** (del griego *μετρον*, medida y *λογος*, tratado) es la ciencia e ingeniería de la medida, incluyendo el estudio, mantenimiento y aplicación del sistema de pesas y medidas. Actúa tanto en los ámbitos científico, industrial y legal, como en cualquier otro demandado por la sociedad. Su objetivo fundamental es la obtención y expresión del valor de las magnitudes, garantizando la trazabilidad de los procesos y la consecución de la exactitud requerida en cada caso; empleando para ello instrumentos métodos y medios apropiados.

**Microbiología:** es la rama de la biología encargada del estudio de los microorganismos, seres vivos pequeños (del griego «μικρος» *mikros* "pequeño", «βιος» *bios*, "vida" y «-λογία» *-logía*, tratado, estudio, ciencia), también conocidos

como microbios. Es la ciencia de la biología dedicada a estudiar los organismos que son sólo visibles a través del microscopio: organismos procariotas y eucariotas simples.

**Norma:** regla o conjunto de reglas que hay que seguir para llevar a cabo una acción, porque está establecido o ha sido ordenado de ese modo.

**Objetivo:** fin al que se dirige una acción u operación.

**Óptimo:** sumamente bueno; que no puede ser mejor.

**Página web:** documento o información electrónica adaptada para la *World Wide Web* que generalmente forma parte de un sitio web. Su principal característica son los hipervínculos de una página, siendo esto el fundamento de la WWW.

**Planificación:** es el proceso metódico diseñado para obtener un objetivo determinado.

**Plomo:** es un elemento químico de la tabla periódica, cuyo símbolo es **Pb** (del latín *Plumbum*) y su número atómico es 82 según la tabla actual, ya que no formaba parte en la tabla de [Dmitri Mendeléyev](#). Este químico no lo reconocía como un elemento metálico común por su gran elasticidad molecular.

**Prevención:** preparar con anticipación lo necesario para un fin, anticiparse a una dificultad.

**Proceso:** conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) bajo ciertas circunstancias con un fin determinado. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

**Producción:** relacionado a originar, fabricar.

**Productividad:** es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

**Producto:** Resultado de cualquier proceso.

**Protección:** defensa que se hace de alguna cosa para evitarle un daño o perjuicio.

**Proyecto:** planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades

establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido. La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto.

**QS:** Quality System (Sistema de Calidad).

**Riesgo:** vulnerabilidad de "bienes jurídicos protegidos" ante un posible o potencial perjuicio o daño para las personas y cosas, particularmente, para el medio ambiente.

**Robot:** entidad virtual o mecánica artificial. En la práctica, esto es por lo general un sistema electromecánico que, por su apariencia o sus movimientos, ofrece la sensación de tener un propósito propio. La palabra robot puede referirse tanto a mecanismos físicos como a sistemas virtuales de software, aunque suele aludirse a los segundos con el término de [bots](#).

**Seguridad:** proviene de la palabra *securitas* del latín. Cotidianamente se puede referir a la seguridad como la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia.

**Señalización:** se conoce bajo el nombre de *señales* el conjunto de aparatos y signos claros y precisos, que tienen por objeto controlar, asegurar y proteger el movimiento de trenes, hacer conocer al personal las previsiones y el estado de la línea, a fin de garantizar que el tráfico sea satisfactorio y sin riesgos.



**Sistema:** (del latín *systema*, proveniente del griego *σύστημα*) es un objeto compuesto cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismo, y sólo algunos sistemas materiales tienen figura (forma).

**Eslogan:** (Del gaélico escocés *sluagh-ghairm*: *grito de guerra*), palabra adquirida a través de su uso en lengua inglesa, se entiende como frase identificativa en un contexto comercial o político (en el caso de la propaganda). Como expresión repetitiva de una idea o de un propósito publicitario para resumirlo y representarlo en un dicho.

**Software:** equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

**Suministrador:** que abastece de una cosa, tanto por medio de la venta como del regalo.

**Susceptibilidad:** capaz de recibir modificación o impresión.

**Tecnología:** conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de las personas. Es una palabra de origen griego, τεχνολογία, formada por *téchnē* (τέχνη, *arte, técnica u oficio*, que puede ser traducido como *destreza*) y *logía* (λογία, el estudio de algo). Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas. Cuando se lo escribe con mayúscula, Tecnología, puede referirse tanto a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes a todas las tecnologías como a educación tecnológica, la disciplina escolar abocada a la familiarización con las tecnologías más importantes.

**Tóxico:** (del griego τοξικός, *toxikós*, «relativo al arco» y éste de τόξον, *tóxon*, «arco, flecha»; por extensión tomó el significado de veneno, ya que éste se aplicaba en las flechas) es toda sustancia química que, administrada a un organismo vivo, tiene efectos nocivos. El estudio de los venenos es conocido como toxicología.

**Violencia:** combinación de dos palabras en latín: “vis”(fuerza) y el participio “latus”, de la palabra “fero” (acarrear, llevar), “acarrear fuerza hacia”, violencia significa “fuerza intensa”.

**Virus:** del latín *virus*, «toxina» o «veneno») es una entidad infecciosa microscópica que sólo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos. Los virus infectan todos los tipos de organismos, desde animales y plantas hasta bacterias y arqueas. Los virus son demasiado pequeños para poder ser observados con la ayuda de un microscopio óptico, por lo que se dice que son sub-microscópicos.

## **Bibliografía**

1. Seguridad Industrial un enfoque integral, C. Ramírez Cavassa  
Ed. Limusa Noriega Editores, México, 2000.
2. Métodos de evaluación de riesgos laborales, Juan Carlos Rubio Romero  
Ed. Díaz de Santos, España, 2004.
3. Seguridad Industrial y Salud (4ta edición) C. Ray Asfahl  
Ed. Prentice Hall, México, 2000.
4. Seguridad industrial Blake P. Roland  
Ed. Diana Mexico, Mexico, 1970.
5. Cómo implantar e integrar la prevención de riesgos laborales en la empresa  
Javier Cassini Gómez Ed. Lex Nova, España, 2004.

6. La Seguridad Industrial (su administración) - John V. Grimaldi

Ed. Alfaomega, Mexico, 1989.

7. Manual de calidad quinta edición volumen I, Joseph M. Juran, a. Blanton godfrey

Ed. Mc Grawhill, España ,2000.

8. Calidad global, John McDonald, John Piggott Ed. Panorama, México,1993.

9. Seguridad e Higiene en el trabajo, Adolfo Rodellar Lisa

Ed. Productica, España, 1988.

10. Introducción a la prevención de riesgos laborales del trabajo a la salud, Josep

Espluga, Javier Caballero Ed. Ariel, España, 2005.

# ANÉXO

1



**Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el  
Trabajo - Requisitos**

**Occupational health and safety management systems -  
Requirements**



Instituto Mexicano  
de Normalización y  
Certificación A.C.

Derechos Reservados © IMNC 2008

Reservados los derechos de reproducción. Salvo prescripción diferente, no podrá reproducirse ni utilizarse ninguna parte de esta publicación bajo ninguna forma y por ningún procedimiento, electrónico o mecánico, fotocopias y microfilms.

Derechos reservados © IMNC ®

Manuel María Contreras 133, 6º piso, Col. Cuauhtémoc

Estados Unidos Mexicanos, México, Distrito Federal, código postal 06500

Estados Unidos Mexicanos

Teléfono: + 52 55 55 66 47 50

Fax: + 52 55 57 05 36 86

Correo electrónico: [normalizacion@imnc.org.mx](mailto:normalizacion@imnc.org.mx)

Página en internet: <http://www.imnc.org.mx>

Impreso en los Estados Unidos Mexicanos



## Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos

### NMX-SAST-001-IMNC-2008

#### Prefacio

En la elaboración de la presente norma participaron las siguientes organizaciones:

- Clariant (México), S. A. de C. V.
- Comisión Federal de Electricidad
  - Dirección de operación / Subdirección de Generación / Gerencia de Seguridad industrial
- Instituto de Investigaciones Eléctricas
- Confederación Nacional de Cámaras Industriales
- CQually Consultores en Sistemas de Gestión
- Fideicomiso de la Ciudad Industrial Nayarita
- Industria Biotecnológica Von Meiding, S. A. de C. V.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C.
- ITSEMAP México Servicios Tecnológicos MAPFRE, S. A. de C. V.
- Jabil Circuit de México, S. de R. L. de C. V.
- Previdere Lex Consultoría Jurídica y Productividad, S. C.
- QAPI, S. A. de C. V.
- Risk Prevention de México, S. C.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social
- Servicios Profesionales en Seguridad e Higiene en el Trabajo, S. C.
- Transmisiones de Potencia Emerson, S. A. de C. V.
- TECSEIN, S. A. de C. V.
- Universidad Autónoma de México
  - Unidad Azcapotzalco
- Volkswagen de México, S. A. de C. V.

## Contenidos

Prólogo .....	v
Introducción .....	vii
1 Objetivo y campo de aplicación .....	1
2 Referencias normativas .....	1
3 Términos y definiciones.....	2
4 Requisitos del sistema de gestión de SST .....	6
4.1 Requisitos generales.....	6
4.2 Política de SST .....	6
4.3 Planificación.....	7
4.4 Implementación y operación .....	9
4.5 Verificación.....	12
4.6 Revisión por la dirección .....	15
5 Bibliografía .....	16
6 Concordancia con normas internacionales.....	16
Anexo A (informativo) Correspondencia entre las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000 .....	17
Anexo B (informativo) Correspondencia entre las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC Y NMX-SAST-002-IMNC y la ILO-OSH:2001 Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo .....	20
Anexo C (informativo) Bibliografía .....	24

## Tablas

Tabla A.1 — Correspondencia entre NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000 .....	17
Tabla B.1 — Correspondencia entre las cláusulas de las normas mexicanas NMX-SAST-IMNC, y las cláusulas de las Directrices ILO-OSH:2001 .....	22

## Figuras

Figura 1 — Sistema de gestión de SST, modelo para la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC .....	viii
---	------



## Prólogo

El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) es una asociación civil, que cuenta con el Registro No. 0002/F como Organismo Nacional de Normalización (ONN), para elaborar, actualizar, expedir y cancelar Normas Mexicanas, con fundamento en los Artículos 39 fracción IV, 65 y 66 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 23 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, en el campo de Metrología como se indica en el oficio número 2473 de fecha 20 de marzo de 1995.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de ésta norma mexicana puedan estar sujetos a derechos de patente. El IMNC no asume responsabilidad por la identificación de cualquiera o todos los derechos de patente, ni otorga Licencias de uso sobre dichos derechos de patente.

La norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo IMNC/COTENNSASST/SC 1 e IMNC/COTENNSASST/SC 1/Grupo de Tarea Guadalajara "Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo".

Esta norma mexicana de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y su directriz NMX-SAST-002-IMNC, *Directriz para la implementación de NMX-SAST-001-IMNC*, han sido desarrolladas en respuesta a la demanda de los clientes, en contar con una norma reconocible de sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, contra la cual sus sistemas de gestión puedan ser evaluados y certificados.

La norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, ha sido desarrollada para ser compatible con las normas de los sistemas de gestión NMX-CC-9001-IMNC (calidad) y NMX-SAA-14001-IMNC (ambiental), para facilitar a las organizaciones la integración de los sistemas de gestión de calidad, ambiente, seguridad y salud en el trabajo.

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, deberá ser revisada o enmendada cuando se considere apropiado. Las revisiones serán conducentes cuando las nuevas ediciones de cualquiera de las normas NMX-CC-9001-IMNC o NMX-SAA-14001-IMNC sean publicadas, para asegurar su compatibilidad.

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, ha sido desarrollada de acuerdo a las Directivas IMNC Parte 2.

Esta segunda edición cancela y reemplaza la primera edición (NMX-SAST-001-IMNC), que ha sido revisada técnicamente.

Los principales cambios con respecto a la primera edición son los siguientes:

- La importancia de la "salud", ahora se le ha dado un mayor énfasis;
- Ahora la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC se encuentra referida como una norma, no como una especificación o documento, esta rápida edición es el reflejo de la creciente adopción de NMX-SAST-001-IMNC basada como norma nacional en sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo;
- El diagrama modelo "Planificar – Hacer – Verificar – Actuar" solo se presenta en la introducción, en este sentido, por lo que no se repite en cada cláusula;
- Las referencias publicadas en la Cláusula 2 han sido limitadas únicamente a documentos internacionales;
- Se han agregado nuevas definiciones y se han revisado las existentes;

- Las mejoras significativas se encuentran alineadas con la norma mexicana NMX-SAA-14001-IMNC a través de esta norma y mejora la compatibilidad con la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC;
- El término "riesgo tolerable" fue remplazado por el término "riesgo aceptable" (véase 3.30);
- Las Subcláusulas 4.3.3 y 4.3.4 se han combinado, de acuerdo con la norma mexicana NMX-SAA-14001-IMNC;
- Para la consideración de la jerarquía de controles y planificación de SST se introduce un nuevo requisito (véase 4.3.1);
- La gestión del cambio ahora se dirige más explícitamente (véase 4.3.1 y 4.4.6);
- Se ha introducido una nueva cláusula sobre la "evaluación de cumplimiento de requisitos legales y otros" (véase 4.5.2);
- Nuevos requisitos se han introducido para la participación y consulta (véase 4.4.3.2);
- Nuevos requisitos se han introducido para la investigación de incidentes y accidentes (véase 4.5.3.1);

Esta norma mexicana no pretende incluir todas las provisiones necesarias de un contrato. Los usuarios son responsables de su correcta aplicación.

**El cumplimiento con esta serie de normas de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) no exime del cumplimiento de las obligaciones legales.**

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC-2008 es una traducción al español de BSI OHSAS 18001:2007 *Occupational health and safety management systems – Requirements*, con la aprobación de British Standards Institution. BSI no tiene la responsabilidad de asegurar esta traducción. En cualquier caso de diferencias en el texto original en inglés debería tomarse como autorizado.

Las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC-2000 y NMX-SAST-001-IMNC-2008 entrarán en un periodo de transición a partir de la entrada en vigor de la presente norma y concluirá el 1 de julio de 2009, de tal manera que sea consistente con la fecha en que concluye también la transición de la norma BSI OHSAS 18001.

Esta segunda edición de esta norma mexicana fue emitida por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A. C. esta edición cancela y reemplaza a la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC-2000 el 1 de julio de 2009 y su declaratoria de vigencia ha sido publicada por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, en el Diario Oficial de la Federación el martes 8 de julio de 2008.

Edición	Clasificación	Cancela y reemplaza
Primera	NMX-SAST-001-IMNC-2000	-----
Segunda	NMX-SAST-001-IMNC-2008	NMX-SAST-001-IMNC-2000

Segunda Edición.

México, D. F., mayo 2008



## Introducción

Todo tipo de organizaciones están cada vez más interesadas en lograr y demostrar un buen desempeño de seguridad y salud en el trabajo controlando sus riesgos de SST, para que éstos sean consistentes con su política y objetivos de SST. Esto lo llevan a cabo en el contexto de una legislación cada vez más rigurosa, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas que fomentan las buenas prácticas de SST, y la creciente inquietud expresada por las partes interesadas sobre temas de SST.

Muchas organizaciones se han comprometido en llevar a cabo "revisiones" o "auditorias" de SST para evaluar su propio desempeño de SST. Sin embargo, estas "revisiones" y "auditorias" pueden no ser suficientes para garantizar a la organización el conocimiento del desempeño, y solo continuar con el proceso de conocimiento, de sus requisitos legales y de política. Para que las "revisiones" como las "auditorias" de SST sean efectivas en las organizaciones, estas necesitan ser conducidas mediante un sistema de gestión estructurado dentro de la organización.

Las normas mexicanas NMX-SAST-IMNC, cubren a la gestión de SST y tienen la intención de proporcionar elementos a las organizaciones para implementar un sistema de gestión de SST efectivo que puede ser integrado con otros requisitos de gestión y ayudar a la organización a conseguir sus objetivos de SST y económicos. Estas normas mexicanas al igual que otras normas mexicanas, no pretenden crear barreras no arancelarias o incrementar o cambiar las obligaciones legales de la organización.

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC especifica los requisitos para un sistema de gestión de SST, que permite a una organización desarrollar e implementar una política y objetivos que tomen en cuenta los requisitos legales e información con respecto a riesgos de SST. Esta norma está prevista para ser aplicada a organizaciones de todo tipo y tamaño, así como en diversas condiciones geográficas, sociales y culturales. En la Figura 1 se muestran las bases de este enfoque. El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, especialmente de la alta dirección. Un sistema de esta clase permite a la organización desarrollar una política de SST, establecer objetivos y procesos, para conseguir el compromiso de la política, tomando las acciones necesarias para mejorar el desempeño y demostrar la conformidad con los requisitos del sistema de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC. El objetivo total de esta norma de SGSST es apoyar y promover las buenas prácticas de SST, en balance con las necesidades socioeconómicas. Esto debería ser notorio en que muchos de los requisitos se pueden tratar simultáneamente o ser revisados en cualquier momento.

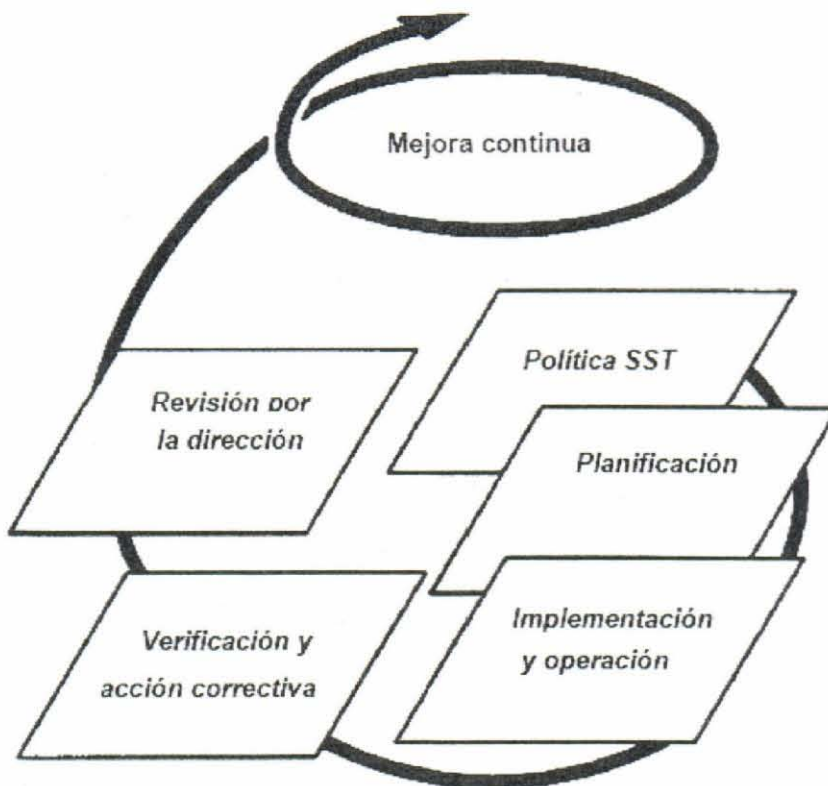
La segunda edición de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, se centra en aclarar la primera edición, y ha tomado en consideración las provisiones de las normas NMX-CC-9001-IMNC, NMX-SAA-14001-IMNC, OIT-SST (por sus siglas en inglés, ILO-OSH), y otras normas de sistemas de gestión de SST o publicaciones con la finalidad de aumentar la compatibilidad de estas normas para el beneficio de la comunidad y del usuario.

Hay una distinción importante entre esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, la cual describe los requisitos para un sistema de gestión de SST de una organización y puede ser empleada para certificación/registro y/o auto-declaración del sistema de gestión de SST de una organización, y una directriz no certificable deseada para proporcionar ayuda genérica a una organización para establecer, implementar o mejorar un sistema de gestión de SST. La gestión de SST abarca un rango amplio de temas, incluyendo los relacionados con implicaciones estratégicas y de competitividad. La demostración de la implementación eficaz de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC puede ser empleada por la organización para asegurar a las partes interesadas una apropiada implementación del sistema de gestión de SST en el centro de trabajo.

Las organizaciones que requieren una directriz más amplia del tema de sistema de gestión de SST, se encuentra referida en la norma mexicana NMX-SAST-002-IMNC. Cualquier referencia de otras normas internacionales es únicamente para información.

Hay una distinción importante entre esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, la cual describe los requisitos para un sistema de gestión de SST de una organización y puede ser empleada para certificación/registro y/o autodeclaración del sistema de gestión de SST de una organización, y una directriz no certificable deseada para proporcionar ayuda genérica a una organización para establecer, implementar o mejorar un sistema de gestión de SST. La gestión de SST abarca un rango amplio de temas, incluyendo los relacionados con implicaciones estratégicas y de competitividad. La demostración de la implementación eficaz de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC puede ser empleada por la organización para asegurar a las partes interesadas una apropiada implementación del sistema de gestión de SST en el centro de trabajo.

Las organizaciones que requieren una directriz más amplia del tema de sistema de gestión de SST, se encuentra referida en la norma mexicana NMX-SAST-002-IMNC. Cualquier referencia de otras normas internacionales es únicamente para información.



NOTA Estas normas mexicanas de NMX-SAST-IMNC están basadas en la metodología conocida como el ciclo de la mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). PHVA puede ser brevemente descrita como se muestra a continuación:

- **Planificar:** establecer los objetivos, procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las políticas de SST de la organización.
- **Hacer:** implementar los procesos.
- **Verificar:** supervisar y medir los procesos respecto a las políticas de SST, los objetivos, los requisitos legales y otros, e informar los resultados.
- **Actuar:** tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de SST.

Muchas organizaciones gestionan sus operaciones por medio de la aplicación de un sistema de procesos y sus interacciones, que pueden ser referidos como el "enfoque basado en procesos". De acuerdo a lo que establece la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC que promueve el uso de este enfoque. Puesto que el PHVA puede ser aplicado a todos los procesos, las dos metodologías son consideradas para ser compatibles.

**Figura 1 — Sistema de gestión de SST, modelo para la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC**

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, establece los requisitos que pueden ser auditados objetivamente, sin embargo, esto no determina los requisitos absolutos para el desempeño de SST más allá del compromiso en la política de SST, para cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos a los cuales la organización se suscriba, para la prevención de lesiones, enfermedades y mejora continua. Por lo tanto, dos organizaciones que lleven a cabo operaciones similares, pero que tengan diferentes desempeños de SST pueden dar cumplimiento a estos requisitos.



Esta norma mexicana de SST no incluye requisitos específicos para otros sistemas de gestión, tal como calidad, ambiental, seguridad física, o gestión financiera, aunque estos elementos pueden ser alineados o integrados con aquellos de otros sistemas de gestión. Es posible para una organización adaptar su(s) sistema(s) de gestión existente(s) para establecer un sistema de gestión de SST que se complemente con los requisitos de esta norma mexicana de SST. Sin embargo, se precisa que la aplicación de varios elementos del sistema de gestión quizá varíe dependiendo del propósito y de las partes interesadas involucradas.

El nivel de detalle y complejidad del sistema de gestión de SST, la extensión de la documentación y los recursos dedicados a ello dependen de un número de factores, tal como el alcance del sistema, el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios, y la cultura organizacional. Este puede ser el caso en particular para pequeñas y medianas empresas.



SIN TEXTO

# Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos

## 1 Objetivo y campo de aplicación

Esta serie de normas mexicanas de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) especifican los requisitos para un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), para permitir a la organización controlar sus riesgos de SST y mejorar su desempeño de SST. No especifica el criterio del desempeño de SST, ni da especificaciones detalladas para el diseño de un sistema de gestión.

Esta norma de SGSST es aplicable para cualquier organización que desee:

- a) establecer un sistema de gestión de SST para prevenir, eliminar, minimizar los riesgos al personal, infraestructura y otras partes interesadas que podrían estar expuestas por los riesgos asociados con la SST de sus actividades;
- b) implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de SST;
- c) asegurar la conformidad con lo establecido en su política de SST;
- d) demostrar la conformidad con esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC para:
  - 1) hacer una autodeterminación y una auto-declaración, ó
  - 2) buscar la confirmación de la conformidad por las partes interesadas en la organización, tales como clientes, ó
  - 3) buscar la confirmación de una auto-declaración por una parte externa a la organización, ó
  - 4) buscar la certificación/registro de su sistema de gestión de SST por una organización externa.

Todos los requisitos en esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, están previstos para ser incorporados dentro de cualquier sistema de gestión de SST. El alcance de la aplicación dependerá de factores tales como: la política de SST de la organización, la naturaleza de sus actividades y riesgos, y la complejidad de sus operaciones.

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, se refiere a la seguridad y salud en el trabajo, y no a otras áreas de seguridad y salud, tales como programas de bienestar/calidad de vida, seguridad de los productos o impactos ambientales.

## 2 Referencias normativas

Los siguientes documentos de referencia son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solo la edición citada aplica. Para las referencias no fechadas, la última edición del documento aplica.

Organización Internacional del Trabajo; 2001, *Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo (ILO-OSH 2001)*.

### 3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los siguientes términos y definiciones:

#### 3.1

##### **accidente**

evento no deseado que da lugar a pérdidas de la vida o lesiones, daños a la propiedad o al medio ambiente de trabajo

#### 3.2

##### **acción correctiva**

acción tomada para eliminar la causa de una **no conformidad** (3.20) detectada u otra situación no deseable

NOTA 1 Puede haber más de una causa para una **no conformidad** (3.20).

NOTA 2 La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse, mientras que la **acción preventiva** (3.3) se toma para prevenir que algo suceda.

NOTA 3 Existe diferencia entre corrección y acción correctiva.

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.6.5]

#### 3.3

##### **acción preventiva**

acción tomada para eliminar la causa de una **no conformidad potencial** (3.21) u otra situación potencialmente no deseable

NOTA 1 Puede haber más de una causa de **no conformidad potencial** (3.21).

NOTA 2 La acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda, mientras que la **acción correctiva** (3.2) se toma para prevenir que vuelva a producirse.

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.6.4]

#### 3.4

##### **actividad rutinaria**

aquellas actividades que están, o no, programadas y se realizan de manera recurrente

#### 3.5

##### **actividad no rutinaria**

aquellas actividades que están, o no, programadas y se realizan de manera ocasional

#### 3.6

##### **auditoria**

proceso sistemático, independiente y documentado para obtener "evidencias de auditoria" y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los "criterios de auditoria"

NOTA 1 Las auditorias internas, denominadas en algunos casos auditorias de primera parte, se realizan por, o en nombre de, la propia organización para la revisión por la dirección y otros fines internos, y puede constituirse en organizaciones pequeñas, la independencia puede demostrarse al estar libre el auditor de responsabilidades en la actividad que se audita.

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.9.1]

NOTA 2 Para futuras directrices sobre "evidencia de auditoria" y "criterio de auditoria" véase la norma mexicana NMX-CC-SAA-19011-IMNC.



**3.7****autodeterminación**

acción de una **organización** (3.23) para desarrollar y evaluar su situación actual respecto a la SST

**3.8****auto-declaración**

acción de una **organización** (3.21) para informar sobre el estado actual de la SST

**3.9****centro de trabajo**

todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, de comercialización o de prestación de servicios, o en el que labore el personal que esté sujeto a una relación de trabajo

**3.10****corrección**

acción tomada para eliminar una no conformidad detectada

**3.11****desempeño de SST**

resultados medibles de la gestión de **riesgos** (3.29) de SST de una **organización** (3.23)

NOTA En el contexto de **sistema de gestión de SST** (3.32), los resultados inclusive pueden ser medibles contra la **política de SST** (3.26) de la **organización** (3.23), los **objetivos de SST** (3.22), y otros requisitos del desempeño de SST.

**3.12****documento**

información y su medio de soporte

NOTA El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestras patrón, o una combinación de éstos.

[NMX-SAA-14001-IMNC, 3.4]

**3.13****enfermedad de trabajo**

enfermedad

todo estado patológico derivado o condición identificable, adversidad física o mental que tenga su origen y/o empeore por una actividad, situación de trabajo, relacionado con el medio en el que el personal presta sus servicios

NOTA Adaptada de NOM-019-STPS-2004.

**3.14****evaluación del riesgo**

proceso de evaluación de **riesgo(s)** (3.29) surgido de la identificación de un(os) **peligro(s)** (3.25), tomando en cuenta la capacidad de cualquier control existente, y decidir si el **riesgo** (3.29) es o no aceptable

**3.15****gestión**

actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.2.6]

**3.16****identificación de peligro**

proceso de reconocimiento de un **peligro** (3.25) existente y la definición de sus características

**3.17**  
**incidente**  
evento que puede dar como resultado un **accidente** (3.1) o tiene el potencial para ocasionar un **accidente** (3.1)

**3.18**  
**lugar de trabajo**  
sitio donde el trabajador desarrolla sus actividades laborales específicas para las cuales fue contratado, en el cual interactúa con los procesos productivos y el medio ambiente de trabajo

NOTA Cuando se dan las consideraciones para que constituya un lugar de trabajo, la **organización** (3.21) debería tomar en cuenta los efectos SST sobre el personal que hay, por ejemplo, viajar o en tránsito (por ejemplo: conducir, volar, viajar en barco o en tren) trabajar en el establecimiento de un cliente, o trabajar en el hogar.

**3.19**  
**mejora continua**  
proceso recurrente de optimización de los **sistemas de gestión de SST** (3.32) para lograr mejoras en el **desempeño de SST** (3.10), de forma coherente con la **política de SST** (3.26) de la **organización** (3.23)

NOTA 1 No es necesario que dicho proceso se lleve a cabo de forma simultánea en todas las áreas de actividad de la **organización** (3.23).

NOTA 2 Adaptada de NMX-SAA-14001-IMNC, 3.2.

**3.20**  
**no conformidad**  
incumplimiento de un requisito

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.6.2; NMX-SAA-14001-IMNC, 3.15]

NOTA Una no conformidad puede ser una desviación de:

- normas de trabajo, prácticas, procedimientos, requisitos legales, etcétera,
- requisitos de un **sistema de gestión de SST** (3.32).

**3.21**  
**no conformidad potencial**  
situación de posible incumplimiento legal o de normas internas y/o externas, en la cual un **incidente** (3.17) o **accidente** (3.1) se podría presentar o producir

**3.22**  
**objetivo de SST**  
conjunto de metas de SST, en términos del **desempeño de SST** (3.11), que una **organización** (3.23) establece para sí misma a fin de alcanzarlos

NOTA 1 Los objetivos deben ser cuantificables.

NOTA 2 La Subcláusula 4.3.3 requiere que los objetivos de SST sean consistentes con la **política de SST** (3.26).

**3.23**  
**organización**  
compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de la misma, incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración

NOTA Para organizaciones con más de una unidad de operación, una sola unidad de operación puede ser definida como una organización.

[NMX-SAA-14001-IMNC, 3.16]

**3.24****parte interesada**

persona o grupo, dentro o fuera del **lugar de trabajo** (3.18), preocupada con o afectada por el **desempeño de SST** (3.11) de una **organización** (3.23)

**3.25****peligro**

fuerza o situación con potencial de daño en términos de lesión o **enfermedad** (3.13), a la propiedad, al ambiente de trabajo o la combinación de estos

**3.26****política de SST**

todas las intenciones y directrices de una **organización** (3.23) relacionadas con el **desempeño de SST** (3.11) formalizada por la alta dirección

NOTA 1 La política de SST proporciona una estructura para la acción y para el establecimiento de los **objetivos de SST** (3.22).

NOTA 2 Adaptada de NMX-SAA-14001-IMNC, 3.11.

**3.27****procedimiento**

especificación para realizar una actividad o un proceso

[NMX-CC-9000-IMNC, 3.4.5]

NOTA La extensión de la documentación del sistema de gestión de SST puede diferir de una organización a otra debido a:

- a) el tamaño de la organización y el tipo de actividades;
- b) la complejidad de las actividades o procesos, y
- c) la competencia del personal.

**3.28****registro**

**documento** (3.12) que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas

[NMX-SAA-14001-IMNC, 3.20]

**3.29****riesgo**

combinación de la probabilidad y consecuencia(s) de un evento identificado como peligroso

**3.30****riesgo aceptable**

**riesgo** (3.29) que inicialmente es tolerable o que ha sido reducido a un nivel tolerable por la organización, teniendo en cuenta las obligaciones legales y su propia **política de SST** (3.26)

**3.31****seguridad y salud en el trabajo (SST)**

condiciones y factores que afectan, o pueden afectar, la salud y la seguridad de los empleados u otros trabajadores (incluyendo trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el **centro de trabajo** (3.9) y a los bienes e instalaciones de trabajo



NOTA Las organizaciones pueden estar sujetas a requisitos legales y otros para la seguridad y salud de personas más allá del **centro de trabajo** (3.9) inmediato, o quien esté expuesto a las actividades del **centro de trabajo** (3.9).

**3.31.1 seguridad en el trabajo**  
conjunto de acciones que permiten localizar y evaluar los **riesgos** (3.29), y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo

**3.31.2 salud en el trabajo**  
incluye a la **higiene en el trabajo** (3.31.2.1) y a la **medicina de trabajo** (3.31.2.2)

**3.31.2.1 higiene en el trabajo**  
disciplina dirigida al reconocimiento, evaluación y control de los agentes a que están expuestos los trabajadores en el **centro de trabajo** (3.9) y que pueden causar una **enfermedad de trabajo** (3.13)

**3.31.2.2 medicina de trabajo**  
disciplina medica encargada de estudiar, vigilar, promover, y preservar las condiciones físicas y mentales del personal y su relación con los procesos de trabajo

**3.32 sistema de gestión de SST**  
parte de un sistema de gestión en una **organización** (3.23) empleado para desarrollar e implementar su **política de SST** (3.26) y gestionar sus **riesgos** (3.29) de SST

NOTA 1 Un sistema de gestión es un conjunto de elementos interrelacionados usados para establecer políticas y/o objetivos, y cumplirlos.

NOTA 2 Un sistema de gestión incluye: la estructura de la organización, la planificación de actividades (incluyendo por ejemplo; evaluación de riesgos y conjunto de objetivos), responsabilidades, prácticas, **procedimientos** (3.27), procesos y recursos.

NOTA 3 Adaptado de NMX-SAA-14001-IMNC, 3.8.

**3.33 situación de emergencia**  
suceso o evento no deseado e inesperado que puede tener un impacto negativo en las personas, en la comunidad, en el medio ambiente o en la propiedad y que puede ser originado por causas internas o externas a la organización

## 4 Requisitos del sistema de gestión de SST

### 4.1 Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de SST de acuerdo a los requisitos de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC. La organización debe definir y documentar el alcance de este sistema de gestión de SST.

### 4.2 Política de SST

La alta dirección debe autorizar y formalizar la política de SST de la organización y asegurar que dentro del alcance definido de su sistema de gestión de SST debe:

a) ser apropiada a la naturaleza y al nivel de los riesgos de SST de la organización;

- b) incluir un compromiso para la prevención de lesiones y enfermedades, y la mejora continua de la gestión del SST y su desempeño;
- c) incluir un compromiso para cumplir al menos, con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos para los cuales la organización suscribe que relaciona con sus peligros de SST;
- d) proporcionar un marco de referencia y revisión de los objetivos de SST;
- e) estar documentada, implementada y mantenida;
- f) ser comunicada a todo el personal que trabaja bajo el control de la organización con la intención de que ellos tomen conciencia de sus obligaciones individuales de SST;
- g) estar disponible a las partes interesadas; y
- h) ser revisada periódicamente para asegurar que permanece vigente y apropiada para la organización.

### 4.3 Planificación

#### 4.3.1 Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles

La organización debe establecer, implementar, y mantener procedimiento(s) para la identificación permanente de peligros, la evaluación de riesgos, y la determinación de controles necesarios.

El(los) procedimiento(s) para la identificación de peligro y evaluación de riesgos debe tomar en cuenta:

- a) actividades rutinarias y no rutinarias;
- b) actividades de todo el personal que tienen acceso al centro de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes);
- c) grado de conciencia del personal y sus habilidades;
- d) identificación de peligros originados fuera del centro de trabajo, capaces de afectar adversamente a la propiedad, la seguridad y salud del personal y, bajo el control de la organización dentro del centro de trabajo;
- e) peligros creados en las inmediaciones del centro de trabajo por actividades de trabajo relacionadas bajo el control de la organización;
- f) infraestructura, equipo y materiales en el centro de trabajo, que pueden ser o no proporcionados por la organización u otros;
- g) cambios o propuestas de cambios en la organización, en sus actividades, o materiales;
- h) modificaciones al sistema de gestión de SST, incluyendo cambios temporales, y sus impactos en las operaciones, procesos, y actividades;
- i) cualquier obligación legal aplicable relacionada con la evaluación de riesgo e implementación de controles necesarios (véase también la NOTA de la definición 3.31);
- j) el diseño de áreas de trabajo, procesos, instalaciones, maquinaria/equipo, procedimientos de operación y organización de trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas.

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



- a) ser definida con respecto al alcance, y la naturaleza para asegurar que es preventiva y no reactiva; y
- b) proporcionar la identificación, prioridad y documentación del riesgo, y la aplicación de controles, como apropiados.

Para la gestión de cambios, la organización debe identificar los peligros y los riesgos de SST asociados con cambios en la organización, el sistema de gestión de SST, o sus actividades, previo a la introducción de tales cambios.

La organización debe asegurar que los resultados de estas evaluaciones sean consideradas cuando se determinan los controles.

Cuando se determinan los controles, o consideran cambios de controles existentes, se debe tomar en cuenta la reducción de los riesgos de acuerdo con las siguientes jerarquías:

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

La organización debe documentar y conservar los resultados de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinar controles necesarios.

La organización debe asegurar que los riesgos de SST y la determinación de los controles son tomados en cuenta cuando se establece, implementa y mantiene este sistema de gestión de SST.

NOTA Para futuras directrices sobre identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles de riesgo, véase NMX-SAST-002-IMNC.

#### **4.3.2 Requisitos legales y otros**

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para identificar y permitir el acceso a los requisitos legales y otros de SST que sean aplicables.

La organización debe asegurar que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba; son tomados en cuenta para el establecer, implementar y mantener este sistema de gestión de SST.

La organización debe mantener esta información actualizada.

La organización debe de comunicar esta información sobre los requisitos legales y otros, al personal que labora bajo su control, y otras partes interesadas relacionadas.

#### **4.3.3 Objetivos y programa(s)**

La organización debe establecer, implementar y mantener documentados los objetivos de SST, en todas las funciones y niveles dentro de la organización.

Los objetivos deben ser medibles en donde se puedan poner en práctica y consistentes con la política de SST, incluyendo los compromisos para la prevención de lesiones y de enfermedades, para la conformidad con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que suscriba la organización, así como la mejora continua.

Cuando se establezcan y revisen los objetivos, estos deben ser consistentes con la política de SST incluyendo los compromisos para la prevención de lesiones y enfermedades, disminución de riesgos SST, el cumplimiento de los requisitos legales y los otros requisitos que suscriba la organización (reglamentos internos, normas del sector, normas internacionales, prácticas de sector, etcétera). Se deben considerar sus opciones tecnológicas, sus finanzas, requisitos operacionales y de negocios, así como los puntos de vista de las partes interesadas relacionadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) programa(s) para alcanzar sus objetivos. El(los) programa(s) debe(n) incluir como mínimo:

- a) el establecimiento de la responsabilidad, autoridad y actividades para alcanzar los objetivos, en las funciones y niveles pertinentes de la organización;
- b) los recursos necesarios; y
- c) el plazo en que los objetivos serán alcanzados.

El(los) programa(s) debe(n) ser revisado en intervalos regulares y planeados, y ajustados como sea necesario para asegurar que los objetivos son alcanzados.

#### **4.4 Implementación y operación**

##### **4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad, responsable y autoridad**

La alta dirección debe tener la máxima responsabilidad para la SST y el sistema de gestión de SST.

La alta dirección debe demostrar su compromiso para:

- a) asegurar la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, documentar, mantener y mejorar el sistema de gestión de SST;

NOTA 1 Los recursos incluyen recursos humanos y habilidades especiales, infraestructura organizacional, tecnología y recursos financieros.

- b) definir funciones, asignar responsabilidades y responsables, delegando autoridad, para facilitar la efectividad de la gestión de SST. Deben ser documentadas y comunicadas las funciones, responsabilidades, responsables y autoridades.

La organización debe designar a un(os) miembro(s) de la alta dirección con responsabilidades específicas para la SST, independiente de otras responsabilidades, y con funciones y autoridad definidas para:

- a) asegurar que los requisitos de sistema de gestión de SST, se implementen y se mantengan de acuerdo con esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC;
- b) asegurar que los informes de desempeño del sistema de gestión de SST son presentados a la alta dirección para revisar y emplearlos como una base para la mejora del sistema de gestión de SST.

NOTA 2 La persona designada por la alta dirección (por ejemplo, en una organización grande, un miembro de la junta directiva o del comité ejecutivo) puede delegar algunas de sus obligaciones a uno o varios subordinados, conservando su responsabilidad.

Los miembros de la alta dirección nombrados deben ser conocidos por todo el personal que trabaja bajo el control de la organización.

Todos aquellos con responsabilidades de la gestión deben demostrar su compromiso a la mejora continua del desempeño de SST.



La organización debe asegurar que las personas en el centro de trabajo toman la responsabilidad de aspectos de SST sobre las que tengan control, incluyendo la adhesión de los requisitos de SST aplicables a la organización.

#### 4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe asegurar que cualquier persona(s) bajo el control del desempeño de sus tareas, que puedan impactar sobre la SST, es(son) competente(s) con las bases apropiadas de educación, formación, habilidades y experiencia, y debe mantener registros relacionados.

La organización debe identificar las necesidades de formación asociadas a sus riesgos de SST y a su sistema de gestión de SST. Debe proporcionar formación o tomar otras acciones para atender estas necesidades, evaluar la efectividad de la formación o tomar acciones, y mantener los registros asociados.

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para asegurar que el personal que trabaja bajo su control se entere de:

- a) las consecuencias de SST reales o potenciales de sus actividades de trabajo, de su comportamiento y los beneficios de SST para la mejora del desempeño del personal;
- b) las funciones, responsabilidades y la importancia de alcanzar la conformidad con la política y procedimientos de SST, y con los requisitos del sistema de gestión de SST, incluyendo los requisitos de preparación y respuesta a emergencias (véase 4.4.7);
- c) las consecuencias potenciales de las desviaciones en procedimientos específicos.

En los procedimientos de formación, deben tomarse en cuenta diferentes niveles de:

- a) responsabilidad, habilidades incluyendo las del lenguaje, escolaridad, experiencia y formación;
- b) riesgo.

#### 4.4.3 Comunicación, participación y consulta

##### 4.4.3.1 Comunicación

La organización debe establecer implementar y mantener un(os) procedimiento(s) considerando los peligros y riesgos a la SST y al sistema de gestión de SST para:

- a) comunicación interna entre los diferentes niveles y funciones de la organización;
- b) comunicación con los contratistas y otros visitantes en el centro de trabajo;
- c) recibir, documentar y responder a las comunicaciones de las partes interesadas relacionadas.

##### 4.4.3.2 Participación y consulta

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para:

- a) la participación activa de los trabajadores en:
  - la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles;
  - la investigación de accidentes e incidentes;

- el desarrollo y revisión de políticas y objetivos de SST;
- la consulta donde exista cualquier cambio que afecte su SST;
- la representación en materias de SST.

Los trabajadores deben ser informados acerca de sus acuerdos de participación, incluyendo quien(es) es (son) su(s) representante(s) en materia de SST.

- b) consulta con contratistas donde hay cambios que afecten su SST.

La organización debe asegurar que, cuando sea apropiado, las partes interesadas externas relacionadas son consultadas acerca de materias pertinentes de SST.

#### 4.4.4 Documentación

La documentación del sistema de gestión de SST debe incluir:

- a) la política y objetivos de SST;
- b) la descripción del alcance del sistema de gestión de SST;
- c) la descripción de los principales elementos del sistema de gestión de SST y su interacción, y referencia a los documentos relacionados;
- d) los documentos, incluyendo registros, requeridos por esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC; y
- e) los documentos, incluyendo registros determinados como necesarios por la organización para asegurar la planificación efectiva, operación y control de procesos relacionados con la gestión de los riesgos de SST.

NOTA Es importante que la documentación sea proporcional al nivel de complejidad, peligros y riesgos en cuestión, y manteniendo el mínimo requerido para la efectividad y la eficiencia.

#### 4.4.5 Control de documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de SST y por esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC deben ser controlados. Los registros son un tipo de documentos especiales y deben ser controlados de acuerdo con los requisitos dados en la cláusula 4.5.4.

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para:

- a) aprobar los cambios a los documentos antes de ser emitidos;
- b) revisar, actualizar, y re-aprobar los documentos cuando sean necesarios;
- c) asegurar que los cambios y las revisiones actuales del estado de los documentos son identificados;
- d) asegurar que las versiones vigentes de los documentos aplicables estén disponibles en los puntos de uso;
- e) asegurar que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;
- f) asegurar que los documentos de origen externo determinados por la organización, que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de SST, estén identificados y su distribución esté controlada; y



- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos y aplicar la identificación conveniente a ello si se mantienen para cualquier propósito.

#### 4.4.6 Control operacional

La organización debe determinar aquellas operaciones y actividades asociadas con la identificación de peligro(s) donde la implementación de controles donde es necesaria para gestionar el(los) riesgo(s) relacionado(s) con SST. Esto debe incluir la gestión de cambios (véase 4.3.1).

Para aquellas operaciones y actividades, la organización debe implementar y mantener:

- a) controles operacionales, que sean aplicables a las actividades de la organización. Deben integrarse totalmente aquellos controles operacionales dentro del sistema de gestión de SST de la organización;
- b) controles relacionados para la adquisición de bienes, equipos y servicios;
- c) controles relacionados a contratistas y visitantes en el centro de trabajo;
- d) procedimientos documentados que incluyan los criterios de operación, para cubrir situaciones donde su ausencia pueda conducir a desviaciones de la política y objetivos de SST.

#### 4.4.7 Preparación y respuesta a emergencias

La organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:

- a) identificar las situaciones de emergencia potenciales;
- b) responder a tales situaciones de emergencia.

La organización debe responder a situaciones de emergencia reales y prevenir o mitigar las consecuencias adversas asociadas de SST.

En la planificación de sus respuestas a emergencias, la organización debe tomar en cuenta las necesidades de las partes interesadas relacionadas, por ejemplo, los servicios de emergencia, y sus vecinos.

La organización debe probar y evaluar periódicamente sus procedimientos para responder a situaciones de emergencia; donde sea factible o aplicable, involucrando a las partes interesadas tanto relacionadas según convenga.

La organización debe periódicamente y, cuando sea necesario, evaluar la eficacia de su(s) procedimiento(s) de preparación y respuesta a emergencias, en particular, después del periodo de prueba y después de ocurrir las situaciones de emergencia (véase 4.5.3).

### 4.5 Verificación

#### 4.5.1 Medición y seguimiento del desempeño

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para el seguimiento y medición periódicos del desempeño de SST. Estos procedimientos deben proporcionar:

- a) mediciones cualitativas y cuantitativas, apropiadas a las necesidades de la organización;
- b) seguimiento al grado en que los objetivos de SST de la organización se están cumpliendo;
- c) seguimiento de la efectividad de los controles para la seguridad y salud en el trabajo;

- d) mediciones preventivas del desempeño que evalúen la conformidad con el(los) programa(s), controles y criterios de operación;
- e) mediciones reactivas del desempeño que den seguimiento a enfermedades, incidentes (incluyendo descuidos, etcétera), accidentes y otras evidencias históricas de deficiencias en el desempeño de SST; y
- f) registro de datos y resultados del seguimiento y medición suficientes para facilitar el análisis subsecuente de acciones correctivas y preventivas.

Si se requiere equipo para el seguimiento o la medición del desempeño, la organización debe establecer y mantener procedimientos para la calibración, verificación y mantenimiento de dicho equipo apropiadamente. Los registros de las actividades de calibración, verificación y mantenimiento, y los resultados deben ser conservados.

#### 4.5.2 Evaluación de cumplimiento de requisitos legales y otros aplicables

4.5.2.1 Consistente con su compromiso para el cumplimiento [véase 4.2 c)], la organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para evaluar periódicamente el cumplimiento con los requisitos legales aplicables (véase 4.3.2).

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

NOTA La frecuencia de la evaluación periódica puede variar de acuerdo a los diferentes requisitos legales.

4.5.2.2 La organización debe evaluar la conformidad con otros requisitos que suscriba (véase 4.3.2). La organización puede combinar esta evaluación de requisitos legales y otros aplicables mencionados en 4.5.2.1 o establecer un(os) procedimiento(s) por separado.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.

NOTA La frecuencia de la evaluación periódica puede variar de acuerdo a los otros requisitos que la organización suscriba.

#### 4.5.3 Investigación de incidente, accidente, no conformidad, acción correctiva y preventiva

##### 4.5.3.1 Investigación de incidente y accidente

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para registrar, investigar y analizar incidentes y accidentes en orden de:

- a) determinar las deficiencias de SST y otros factores que pueden causar o contribuir a la ocurrencia de incidentes y accidentes;
- b) identificar la necesidad para la acción correctiva;
- c) identificar oportunidades para la acción preventiva;
- d) identificar oportunidades para la mejora continua;
- e) comunicar los resultados de tales investigaciones.

Las investigaciones deben ser realizadas oportunamente.

Cualquier acción correctiva identificada como necesaria u oportunidad para la acción preventiva, debe ser tratada conforme a 4.5.3.2.



Los resultados de la investigación de incidentes y accidentes deben ser documentados y conservados.

**4.5.3.2 No conformidad, acción correctiva y preventiva**

La organización debe establecer, implementar y mantener un(os) procedimiento(s) para tratar con la(s) no conformidad(es) real (es) y potencial(es) tomando acciones correctivas y preventivas. El(los) procedimiento(s) debe(n) definir requisitos para:

- a) identificar y corregir la(s) no conformidad(es) y tomar acción(es) para minimizar las consecuencias hacia la SST;
- b) investigar la(s) no conformidad(es), determinando su(s) causa(s) y tomar acciones con el fin de evitar su recurrencia;
- c) evaluar la necesidad de aplicar la(s) acción(es) preventivas para evitar la(s) no conformidad(es) potencial(es) e implementar acción(es) apropiadas para evitar su ocurrencia;
- d) registrar y comunicar los resultados de acción(es) correctiva(s) y acción(es) preventiva(s) tomada(s); y
- e) revisar la efectividad de la(s) acción(es) preventiva(s) y acción(es) correctiva(s) tomada(s).

Donde la acción correctiva y la acción preventiva identifican peligros nuevos o cambiantes, o la necesidad de controles nuevos o cambiantes, el procedimiento debe requerir que las acciones propuestas sean revisadas a través de una evaluación de riesgo antes de la implementación.

Cualquier acción correctiva o preventiva tomada para eliminar las causas de no conformidad(es) real(es) o potencial(es) debe(n) ser apropiada(s) a la magnitud de los problemas y en proporción con el(los) riesgo(s) de SST encontrado(s).

La organización debe asegurar que cualquier cambio necesario derivado de una acción correctiva o preventiva debe quedar documentado en el sistema de gestión de SST.

**4.5.4 Control de registros**

La organización debe establecer y conservar registros para demostrar la conformidad con los requisitos de este sistema de gestión de SST y de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, y los resultados alcanzados.

La organización debe establecer, implementar y conservar un(os) procedimiento(s) para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación, retención y disposición de registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y fácil de encontrar.

**4.5.5 Auditoria Interna**

La organización debe asegurar que las auditorias internas de los sistemas de gestión de SST son llevados a cabo en periodos planificados para:

- a) determinar si el sistema de gestión de SST:
  - 1) está conforme con las disposiciones planificadas para la gestión de SST incluyendo los requisitos de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC;
  - 2) ha sido implementado y mantenido adecuadamente; y
  - 3) es efectivo y cumple con la política y los objetivos de la organización;

b) proporcionar información sobre los resultados de la gestión de auditorías.

El(los) programa(s) de auditoría debe(n) ser planificado(s), establecido(s), implementado(s), mantenido(s) por la organización, basado(s) en los resultados de la evaluación de riesgo de las actividades de la organización, y los resultados de auditorías previas.

El(los) procedimiento(s) de auditoría debe(n) ser establecido(s), implementado(s), mantenido(s) y que incluyan:

- a) las responsabilidades, competencias, y requisitos para la planificación y realización de auditorías, reportando resultados y conservando los registros asociados; y
- b) la determinación de los criterios de auditoría, alcance, frecuencia y métodos.

La selección de auditores y la conducción de las auditorías, deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.

#### 4.6 Revisión por la dirección

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de SST de la organización, en intervalos planificados, para asegurar su continua conformidad, adecuación y efectividad. Las revisiones deben incluir la identificación de oportunidades para la mejora y la necesidad de cambios al sistema de gestión de SST, incluyendo la política y objetivos de SST. Los registros de las revisiones por la dirección deben ser conservados.

Dentro de las revisiones de la dirección se debe incluir:

- a) los resultados de las auditorías internas y del cumplimiento de los requisitos legales y otros aplicables;
- b) los resultados de participación y consulta (véase 4.4.3);
- c) comunicación(es) importante(s) de las partes interesadas externas, incluyendo quejas y sugerencias;
- d) el desempeño de SST de la organización;
- e) el grado de cumplimiento de los objetivos;
- f) el estado de las investigaciones de incidente, accidente, acciones correctivas y acciones preventivas;
- g) las acciones de seguimiento de revisiones previas de la dirección;
- h) el cambio de circunstancias, incluyendo los cambios en requisitos legales y otros requisitos relacionados a SST; y
- i) las recomendaciones para la mejora del sistema de gestión de SST.

Los resultados de la revisión de la dirección deben ser consistentes con los compromisos de la organización para la mejora continua y deben incluir cualquier decisión y acciones relacionadas con los posibles cambios para:

- a) el desempeño de SST;
- b) las políticas y objetivos del SST;
- c) los recursos; y
- d) otros elementos del sistema de gestión de SST.



Los resultados de la revisión por la dirección deben estar disponibles para su comunicación y consulta (véase 4.4.3).

## 5 Bibliografía

Véase Anexo C.

## 6 Concordancia con normas internacionales

Esta norma mexicana no equivale a ninguna norma internacional, por no existir norma internacional en el momento de su elaboración.

NOTA Esta norma mexicana concuerda parcialmente con el documento BSI OHSAS 18001:2007; *Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements*.

## Anexo A (informativo)

### Correspondencia entre las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000

Tabla A.1 — Correspondencia entre NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000

NMX-SAST-001-IMNC-2008		NMX-SAA-14001-IMNC-2004		NMX-CC-9001-IMNC-2000	
—	Introducción	—	Introducción	0 0.1 0.2 0.3 0.4	Introducción Generalidades Enfoque basado en procesos Relación con NMX-CC-9004-IMNC Compatibilidad con otros sistemas de gestión
1	Objetivo y campo de aplicación	1	Objeto y campo de aplicación	1 1.1 1.2	Objetivo y campo de aplicación Generalidades Aplicación
2	Referencias normativas	2	Normas para consulta	2	Referencias normativas
3	Términos y definiciones	3	Términos y definiciones	3	Términos y definiciones
4	Requisitos del sistemas de gestión de SST (título único)	4	Requisitos de sistemas de gestión ambiental (título único)	4	Sistemas de gestión de la calidad (título único)
4.1	Requisitos generales	4.1	Requisitos generales	4.1 5.5 5.5.1	Requisitos generales Responsabilidad, autoridad y comunicación Responsabilidad y autoridad
4.2	Política de SST	4.2	Política ambiental	5.1 5.3 8.5.1	Compromiso de la Dirección Política de calidad Mejora continua
4.3	Planificación (título único)	4.3	Planificación (título único)	5.4	Planificación (título único)
4.3.1	Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles	4.3.1	Aspectos ambientales	5.2 7.2.1 7.2.2	Enfoque al cliente Determinación de los requisitos relacionados con el producto Revisión de los requisitos relacionados con el producto
4.3.2	Requisitos legales y otros	4.3.2	Requisitos legales y otros requisitos	5.2 7.2.1	Enfoque al cliente Determinación de los requisitos relacionados con el producto
4.3.3	Objetivos y programa(s)	4.3.3	Objetivos, metas y programas	5.4.1 5.4.2 8.5.1	Objetivos de la calidad Planificación del sistema de gestión de la calidad Mejora continua
4.4	Implementación y operación (título único)	4.4	Implementación y operación (título único)	7	Realización del producto (único título)

Tabla A.1 — Correspondencia entre NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000 (continuación)

NMX-SAST-001-IMNC-2008		NMX-SAA-14001-IMNC-2004		NMX-CC-9001-IMNC-2000	
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad, responsable, y autoridad	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	5.1 5.5.1 5.5.2 6.1 6.3	Compromiso de la dirección Responsabilidad y autoridad Representante de la dirección Provisión de recursos Infraestructura
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	6.2.1 6.2.2	Generalidades (Recursos humanos) Competencia, toma de conciencia y formación
4.4.3	Comunicación, participación y consulta	4.4.3	Comunicación	5.5.3 7.2.3	Comunicación interna Comunicación con el cliente
4.4.4	Documentación	4.4.4	Documentación	4.2.1	(Requisitos de la Documentación) Generalidades
4.4.5	Control de documentos	4.4.5	Control de documentos	4.2.3	Control de los documentos
4.4.6	Control operacional	4.4.6	Control operacional	7.1 7.2 7.2.1 7.2.2 7.3.1 7.3.2 7.3.3 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.7 7.4.1 7.4.2 7.4.3 7.5 7.5.1 7.5.2 7.5.5	Planificación de la realización del producto Procesos relacionados con el cliente Determinación de los requisitos relacionados con el producto Revisión de los requisitos relacionados con el producto Planificación del diseño y desarrollo Elementos de entrada para el diseño y desarrollo Resultados del diseño y desarrollo Revisión del diseño y desarrollo Verificación del diseño y desarrollo Validación del diseño y desarrollo Control de los cambios del diseño y desarrollo Proceso de compras Información de las compras Verificación de los productos comprados Producción y prestación del servicio Control de la producción y de la prestación del servicio Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio Preservación de producto
4.4.7	Preparación y respuesta a emergencia	4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias	8.3	Control del producto no conforme
4.5	Verificación (título único)	4.5	Verificación (título único)	8	Medición, análisis y mejora (Título Único)



Tabla A.1 — Correspondencia entre NMX-SAST-001-IMNC-2008, NMX-SAA-14001-IMNC-2004 y NMX-CC-9001-IMNC-2000 (continuación)

NMX-SAST-001-IMNC-2008		NMX-SAA-14001-IMNC-2004		NMX-CC-9001-IMNC-2000	
4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño	4.5.1	Seguimiento y medición	7.6 8.1 8.2.3 8.2.4 8.4	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición Generalidades (Medición, análisis y mejora) Seguimiento y medición de los procesos Seguimiento y medición del producto Análisis de datos
4.5.2	Evaluación de cumplimiento de requisitos legales y otros aplicables	4.5.2	Evaluación del cumplimiento legal	8.2.3 8.2.4	Seguimiento y medición de los procesos Seguimiento y medición del producto
4.5.3	Investigación de incidente, accidente, no conformidad, acción correctiva y preventiva (título único)	--	--	--	--
4.5.3.1	Investigación de incidente y accidente	--	--	--	--
4.5.3.2	No conformidad, acción correctiva y preventiva	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	8.3 8.4 8.5.2 8.5.3	Control del producto no conforme Análisis de datos Acción correctiva Acción preventiva
4.5.4	Control de registros	4.5.4	Control de los registros	4.2.4	Control de los registros
4.5.5	Auditoría interna	4.5.5	Auditoría interna	8.2.2	Auditoría interna
4.6	Revisión por la dirección	4.6	Revisión por la dirección	5.1 5.6 5.6.1 5.6.2 5.6.3 8.5.1	Compromiso de la dirección Revisión por la dirección (título único) Generalidades Información para la revisión Resultados de la revisión Mejora continua

## Anexo B (informativo)

### Correspondencia entre las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC Y NMX-SAST-002-IMNC y la ILO-OSH:2001 Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo

#### B.1 Introducción

Este anexo identifica la correspondencia entre las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC Y NMX-SAST-002-IMNC y las directrices relativas a los sistemas de gestión de la SST de la Organización Internacional del Trabajo (ILO-OSH), y proporciona una evaluación comparativa de sus diferentes requisitos.

Debería notarse que **no se han identificado áreas con diferencia significativa**.

Por consiguiente, aquellas organizaciones que tienen implementado un sistema de gestión de la SST, que cumple con esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, pueden asegurar que sus sistemas de gestión de la SST también serán compatibles con las recomendaciones de las directrices ILO-OSH.

En B.4 se proporciona la Tabla de correspondencia entre las Cláusulas de las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC Y NMX-SAST-002-IMNC y las *Directrices* ILO-OSH.

#### B.2 Visión general

Los primeros objetivos de las *Directrices* ILO-OSH para países y organizaciones, son respectivamente:

- a) "servir para crear un marco nacional para el sistema de gestión de la SST que de preferencia cuente con el apoyo de leyes" [véase 1.2, inciso a)];
- b) "facilitar orientación sobre la integración de los elementos del sistema de gestión de la SST en la organización como un componente de las disposiciones en materia de política y de gestión" [véase 1.3, inciso a)].

Los requisitos específicos de esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC par los sistemas de gestión de la SST, permiten a las organizaciones controlar los riesgos y mejorar su desempeño en SST. La norma mexicana NMX-SAST-002-IMNC da una directriz sobre la implementación de la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC. Las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC, son por lo tanto, comparables con la Cláusula 3 de la *Directriz* ILO-OSH "Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la organización"

#### B.3 Análisis detallado de la Cláusula 3 para las *Directrices* ILO-OSH contra las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC

##### B.3.1 Objetivo y campo de aplicación

El enfoque de las *Directrices* ILO-OSH son los trabajadores. Las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC Y NMX-SAST-002-IMNC, tienen un amplio enfoque hacia el personal bajo el control de la organización y otras partes interesadas.



### **B.3.2 Modelos de sistemas de gestión de la SST**

Los modelos que representan los elementos principales de un sistema de gestión de la SST son equivalentes entre las *Directrices* ILO-OSH y las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC.

### **B.3.3 Subcláusula 3.2 de ILO-OSH, Participación del trabajador**

En las *Directrices* ILO-OSH, la Subcláusula 3.2.4 recomienda que "El empleador debería asegurar, según corresponda, el establecimiento y el funcionamiento eficiente de un comité de SST y el reconocimiento de los representantes de los trabajadores en materia de SST de acuerdo con la legislación y la práctica nacionales".

Esta norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, la Subcláusula 4.4.3 requiere que la organización establezca un procedimiento para la comunicación, participación y consulta, y para involucrar a todas las partes interesadas (debido al amplio alcance para la aplicación del documento).

### **B.3.4 Subcláusula 3.3 de ILO-OSH, Responsabilidad y obligación de rendir cuentas**

Las *Directrices* ILO-OSH recomiendan en la Subcláusula 3.3.1 h) establecer programas de prevención y promoción a la salud. Esto no es un requisito para estas normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC.

### **B.3.5 Subcláusula 3.4 de ILO-OSH, Competencia y capacitación**

La recomendación de las *Directrices* ILO-OSH Subcláusula 3.4.4: "La formación debería ofrecerse gratuitamente a todos los participantes y, cuando sea posible, organizarse durante las horas de trabajo", esto no es un requisito para las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC.

### **B.3.6 Subcláusula 3.10.4 de ILO-OSH, Adquisiciones**

Las *Directrices* ILO-OSH acentúan que los requisitos de SST de la organización deberían ser incorporados dentro de las especificaciones de compra y renta.

Las normas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC se enfocan en sus requisitos para la identificación de peligros y evaluación de riesgos, identificación de requisitos legales y otros, y el establecimiento de controles operacionales.

### **B.3.7 Subcláusula 3.10.5 de ILO-OSH, Contratación**

Las *Directrices* ILO-OSH definen los pasos a ser tomados para asegurar que los requisitos de SST de las organizaciones se aplican a los contratistas (también proporcionan un resumen de las acciones necesarias para asegurarse que esto se cumpla). Esto está implícito en las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC.

### **B.3.8 Subcláusula 3.12 de ILO-OSH, Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud**

Las *Directrices* ILO-OSH no requieren que las acciones correctivas o preventivas sean revisadas por el proceso de evaluación de riesgo antes de la implementación, mientras que la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC, lo considera en la Subcláusula 4.5.3.2.

**B.3.9 Subcláusula 3.13 de ILO-OSH, Auditoría**

Las *Directrices* ILO-OSH recomiendan la consulta sobre la selección de auditores. Por el contrario, las normas mexicanas NMX-SAST-IMNC requieren de personal auditor que sea imparcial y objetivo.

**B.3.10 Subcláusula 3.16 de ILO-OSH, Mejora continua**

Esta es una Subcláusula separada de las *Directrices* ILO-OSH que detalla los lineamientos que deberían ser considerados para la realización de la mejora continua. Lineamientos similares se detallan en las normas mexicanas de NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC, que por consiguiente no tiene una cláusula correspondiente.

**B.4 Correspondencia entre las cláusulas de las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC y las cláusulas de las *Directrices* ILO-OSH**

**Tabla B.1 — Correspondencia entre las cláusulas de las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC, y las cláusulas de las *Directrices* ILO-OSH**

Cláusula	NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC	Cláusula	Directrices ILO-OSH
—	Prólogo	—	Prólogo
—	Introducción	— 3	Introducción El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo en la organización
1	Objetivo y campo de aplicación	1	Objetivos
2	Referencias normativas	—	Bibliografía
3	Términos y definiciones	—	Glosario
4	Requisitos del sistema de gestión de SST (título único)	—	—
4.1	Requisitos generales	3	El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo en la organización
4.2	Política de SST	3.1 3.16	Política en materia de seguridad y salud en el trabajo Mejora continua
4.3	Planificación	—	Planificación y aplicación (título único)
4.3.1	Identificación de peligro, evaluación de riesgo y determinación de controles	3.7 3.8 3.10 3.10.1 3.10.2 3.10.5	Examen inicial Planificación, desarrollo y aplicación del sistema Prevención de los peligros Medidas de prevención y control Gestión del cambio Contratación
4.3.2	Requisitos legales y otros	3.7.2 3.10.1.2	(Revisión inicial) (Prevención y control de medidas)
4.3.3	Objetivos y programa(s)	3.8 3.9 3.16	Planificación, desarrollo y aplicación del sistema Objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo Mejora continua



Tabla B.1 – Correspondencia entre las cláusulas de las normas mexicanas NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC, y las cláusulas de las Directrices ILO-OSH (continuación)

Cláusula	NMX-SAST-001-IMNC y NMX-SAST-002-IMNC	Cláusula	Directrices ILO-OSH
4.4	Implementación y operación	—	—
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad, responsable y autoridad	3.3 3.8 3.16	Responsabilidad y obligación de rendir cuentas Planificación, desarrollo y aplicación del sistema Mejora continua
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	3.4	Competencia y capacitación
4.4.3	Comunicación, participación y consulta	3.2 3.6	Participación de los trabajadores Comunicación
4.4.4	Documentación	3.5	Documentación del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo
4.4.5	Control de documentos	3.5	Documentación del sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo
4.4.6	Control operacional	3.10.2 3.10.4 3.10.5	Gestión del cambio Adquisiciones Contratación
4.4.7	Preparación y respuesta a emergencias	3.10.3	Prevención, preparación y respuesta respecto de situaciones de emergencia
4.5	Verificación	—	Evaluación
4.5.1	Medición y seguimiento del desempeño	3.11	Supervisión y medición de los resultados
4.5.2	Evaluación de cumplimiento de requisitos legales y otros aplicables	—	—
4.5.3	Investigación de incidente, accidente, no conformidad, acción correctiva y preventiva	3.12 3.15	Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud Acción preventiva y correctiva
4.5.3.1	Investigación de incidente y accidente	3.12 3.16	Investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo y su efecto en la seguridad y la salud Mejora continua
4.5.3.2	No conformidad, acción correctiva y preventiva	3.15	Acción preventiva y correctiva
4.5.4	Control de registros	3.5	Documentación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo
4.5.5	Auditoria interna	3.13	Auditoria
4.6	Revisión por la dirección	3.14 3.16	Examen realizado por la dirección Mejora continua



## Anexo C (informativo)

### Bibliografía

- [1] NMX-CC-9000-IMNC, *Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.*
- [2] NMX-CC-9001-IMNC, *Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos.*
- [3] NMX-SAA-14001-IMNC, *Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso.*
- [4] NMX-CC-SAA-19011-IMNC, *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de calidad y/o ambiente.*
- [5] NMX-SAST-002-IMNC, *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Directriz para la implementación de NMX-SAST-001-IMNC.*
- [6] NOM-019-STPS-2004, *Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.*

**NORMAS MEXICANAS PUBLICADAS POR EL INSTITUTO MEXICANO DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN, A. C. EN EL CAMPO DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO HASTA JULIO DE 2008**

BSI OHSAS 18001:1999  
**NMX-SAST-001-IMNC-2000**

Sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo – Especificación.

BSI OHSAS 18002:2000  
**NMX-SAST-002-IMNC-2001**

Sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo - Guía para la implementación de NMX-SAST-001-IMNC-2000.

**NMX-SAST-003-IMNC-2004**

Directrices para la competencia y evaluación de los auditores de los sistemas de administración de seguridad y salud en el trabajo.

**NMX-SAST-004-IMNC-2004**

Directrices para la implementación de un sistema de gestión de responsabilidad social.

BSI OHSAS 18001:2007  
**NMX-SAST-001-IMNC-2008**

Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo – Requisitos.



Instituto Mexicano  
de Normalización y  
Certificación A.C.

Manuel Ma. Contreras 133, 6º Piso  
Col. Cuauhtémoc  
C. P. 06500, México D. F.  
Tels. (01 55) 5566 4750, (01 55) 5546 4546  
Fax: (01 55) 5705 3686  
Lada sin costo: 01 800 201 01 45  
Correo electrónico: [normalizacion@imnc.org.mx](mailto:normalizacion@imnc.org.mx)  
Web: <http://www.imnc.org.mx>

---

---