



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

**IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN  
EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS  
DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO  
PARA INTEGRARLO AL PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN  
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA  
SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Que para obtener el Título de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

*P r e s e n t a*

**C. DIEGO ARMANDO REYES PONCE**

**Asesor: ING. JUAN GERARDO HERNÁNDEZ LÓPEZ**

**Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. FEBRERO 2016**





**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## REGISTRO DE TEMA



CUUAEMVM/SA/TITULACIÓN/50/14

Atizapán de Zaragoza, México, 20 de Enero de 2014.

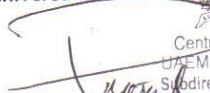
**C. DIEGO ARMANDO REYES PONCE**  
Egresado de Ingeniería en Industrial  
PRESENTE

Por la presente, me permito comunicarle que el tema de su investigación por la modalidad de **Reporte**, bajo el título: **IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO PARA INTEGRARLO AL PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**, ha sido registrado en esta Subdirección Académica, y que el asesor que Usted propuso Ing. Juan Gerardo Hernández López, también será notificado(a) por este medio para que se encargue de guiar su investigación.

Así mismo, le recuerdo que tiene usted un año a partir de esta fecha para presentar su trabajo final liberado por su asesor y revisores que posteriormente se le asignarán y que durante este período deberá presentar un informe cada dos meses, con el Visto Bueno de su Asesor, sobre el avance de su investigación en la oficina de Titulación de este Centro Universitario.

El trabajo de **Reporte** queda bajo la responsabilidad del egresado tanto en autoría como en su contenido, el cual deberá tener el nivel que se exige para la obtención de un Título Profesional.

ATENTAMENTE  
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO  
"2014, 70 Aniversario de la Autonomía ICIA-UAEM"

  
Centro Universitario  
UAEM Valle de México  
Subdirección Académica

LIC. PATRICIA ROJAS REYES  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

c.c.p. Ing. Juan Gerardo Hernández López  
Expediente



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)

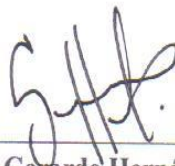
Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 18 de Diciembre del 2015.

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
**SUBDIRECTORA ACADÉMICA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**  
**P R E S E N T E**

Por la presente le informo que el pasante **Diego Armando Reyes Ponce**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, con No. de cuenta **0824241**, presenta el trabajo de **REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO PARA INTEGRARLO AL PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria, ha sido **aprobado** por el que suscribe para los fines propios de titulación del interesado.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



---

**Ing. Juan Gerardo Hernández López**  
ASESOR



TELS. 044 55 2326-8816  
CORREO: correodelingeniero@gmail.com

Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 26 de Enero del 2016

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
**SUBDIRECTORA ACADÉMICA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**  
**P R E S E N T E**

Por la presente le informamos que el pasante **Diego Armando Reyes Ponce**, de la carrera de **Ingeniería Industrial**, con No. de cuenta **0824241**, presenta el trabajo de **REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO PARA INTEGRARLO AL PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria y a las observaciones dictaminadas en el preexamen, ha sido **aprobado** por los que suscribimos para los fines propios de titulación del interesado.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



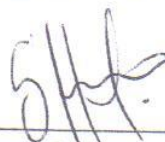
Dr. Ricardo Abdelarrague Serrano  
REVISOR

ATENTAMENTE



Ing. Ind. Juan Genaro Morales Santos  
REVISOR

ATENTAMENTE



Ing. Juan Gerardo Hernández López  
ASESOR





**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## SUSTENTACIÓN DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



CUVM/SA/TITULACIÓN/222/16

Atizapán de Zaragoza, México, a 24 de febrero de 2016.

**C. DIEGO ARMANDO REYES PONCE**  
Egresado de Ingeniería en Industrial  
**P R E S E N T E**

Me permito comunicarle que se autoriza la sustentación e impresión de su trabajo de titulación por la modalidad de Reporte de aplicación de conocimientos, denominado **"IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO PARA INTEGRARLO AL PROGRAMA DE AUTOGESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL"**, para obtener el título de Ingeniería en Industrial, en virtud de que cuenta con los votos aprobatorios del Asesor y los Revisores asignados para este efecto, en apego a los lineamientos establecidos para la Evaluación Profesional.

Nota: No omito comentar que la impresión de sus empastados deberá coincidir con el título que en este documento se autorizó en términos de mayúsculas, minúsculas, acentos, comillas, paréntesis, etc.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"**

LIC. PATRICIA ROJAS REYES  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

c.c.p. Expediente



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Bvld. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dedicar este trabajo a todas las personas que me apoyaron durante mi trayectoria para lograr terminar una carrera universitaria, principalmente a mi madre que sin duda fue un pilar económico y moral que supo guiarme por un buen camino poniendo de ejemplo las ganas de salir adelante con mucho esfuerzo trabajando siempre de la mejor manera con honestidad y justicia, también a mi hermano que siempre será una inspiración para no rendirme jamás.

También quiero aprovechar este espacio para agradecerle a mis familiares que apoyaron a mi madre en todo momento que fue requerido, así mismo a mis amigos por brindarme su amistad y confianza por darme buenos consejos para lograr mis objetivos, de igual manera quiero agradecer a mis profesores de la carrera que compartieron con mucho profesionalismo sus conocimientos para fomentar en mi el las bases para ser un gran profesionalista.

## RESUMEN

El presente trabajo escrito presenta la propuesta para la implantación de la Norma NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México para integrarlo al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Además de que con la implantación de esta norma se pretende generar una cultura de seguridad y salud en los espacios donde se generan actividades durante el desarrollo de Unidades de Aprendizaje del Programa Educativo de Ingeniería Industrial. Lo anterior se puede lograr con la aplicación de concomimientos de seguridad e higiene adquiridos en mencionadas unidades de aprendizaje, mismos que sin duda es un campo en el cual el estudiante de ingeniería industrial al terminar sus estudios puede incursionar de manera eficiente en el mundo laboral para la solución de problemas que mencionado campo conlleva.

Con los conocimientos adquiridos y con la propuesta de implantación de la norma mencionada anteriormente se podrá ingresar al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) para lograr en algún momento dado el reconocimiento de Empresa Segura para el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos que emite la STPS.

Adicionalmente con lo anterior se puede brindar condiciones de seguridad y salud específicamente cuando se desarrollen actividades donde pueda generarse ruido para todos los usuarios y así asegurar una integridad física y de salud colaborando en el desarrollo de conocimientos aplicados y adquiridos de la ingeniería industrial en el campo de la seguridad y salud en el trabajo.

## **ABSTRACT.**

This paper presents the written proposal for the implementation of Standard NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México para integrarlo al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

In addition to the implementation of this provision it is to create a culture of health and safety in areas where activities are generated during the development of unidades de Aprendizaje del Programa Educativo de Ingeniería Industrial. This can be achieved with the implementation of health and safety conocimientos acquired mentioned learning units, same as it is certainly a field in which the industrial engineering student upon graduation can efficiently penetrate into the labor world solving problems mentioned field entails.

With the knowledge acquired and the proposed implementation of the above standard may be entering the Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) to achieve at any given time recognizing Safe Company for the Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos que emite la STPS.

In addition to the above conditions you can provide health and safety when activities are developed specifically where noise can be generated for all users and ensure health and physical integrity collaborating in the development of applied knowledge acquired and industrial engineering in the field safety and health at work.



## ÍNDICE

	Página
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	1
Antecedentes normativos.....	1
Antecedentes de operación del espacio a certificar.....	5
Antecedentes de salud laboral históricos de referencia.....	6
Definición y caracterización del problema, y su relación con el Plan de estudios de Ingeniería Industrial	8
Análisis de alternativas previas de solución.....	9
Delimitación.....	9
Justificación.....	9
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos.....	10
<b>CAPÍTULO 1. Conociendo e interpretando la norma NOM-011-STPS-2001.....</b>	11
1.1 Descripción y estructura de la norma NOM-011-STPS-2001.....	11
1.2 Análisis de los puntos clave a considerar.....	12
<b>CAPÍTULO 2. Consideraciones preliminares.....</b>	17
2.1 Reconocimiento de las instalaciones, infraestructura y equipamiento utilizado en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.....	17
2.2 Identificación de actividades realizadas en las instalaciones del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.....	25
<b>CAPÍTULO 3. Análisis y diagnóstico del ambiente auditivo.....</b>	31
3.1 Análisis del ambiente auditivo de acuerdo a la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo del	

PASST.....	31
3.2 Aplicación de métodos de prueba para verificación de la calidad del ambiente auditivo.....	53
3.3 Diagnóstico y resultados de las evaluaciones aplicadas.....	58
<b>CAPÍTULO 4. Propuesta de los planes de acción.....</b>	<b>62</b>
4.1 Acciones correctivas.....	62
4.2 Acciones preventivas.....	64
4.3 Auditorías internas y reporte de resultados.....	66
4.4 Propuesta del programa de implantación.....	69
<b>CAPÍTULO 5. Proceso administrativo de implantación de la norma NOM-011-STPS-2001.....</b>	<b>71</b>
5.1 Guía rápida del proceso de implantación de la NOM-011-STPS-2001.	71
5.2 Propuestas de los programas de capacitación.....	72
<b>CAPÍTULO 6. Recomendaciones para la incorporación del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos al PASST atendiendo la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001.....</b>	<b>82</b>
6.1 Plataforma del PASST en el portal <a href="http://www.stps.gob.mx">www.stps.gob.mx</a> .....	82
6.2 Recomendaciones generales.....	82
<b>CAPÍTULO 7. Evaluación de la estrategia de implantación de la norma NOM-011-STPS-2001 en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.</b>	<b>85</b>
7.1 Acciones de seguimiento y mejora continua.....	85
7.2 Auditorías oficiales.....	86
7.3 Integración del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos al PASST.	88
<b>Conclusiones y sugerencias.....</b>	<b>90</b>

**Vocabulario..... 92**  
**Anexos..... 94**  
**Fuentes de consulta ..... 122**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Normas Oficiales Mexicanas separadas por categorías.....	3
<b>Tabla 2.</b> Límites máximos permisibles de exposición al ruido.....	15
<b>Tabla 3:</b> Evaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001.....	42
<b>Tabla 4:</b> registro del nivel sonoro A primer periodo cortadora para metal...	55
<b>Tabla 5:</b> registro del nivel sonoro A, segundo periodo cortadora para metal...	56
<b>Tabla 6:</b> registro del nivel sonoro A, tercer periodo cortador para metal...	56
<b>Tabla 7:</b> registro del nivel sonoro A, primer periodo sierra para madera...	57
<b>Tabla 8:</b> registro del nivel sonoro A, segundo periodo sierra para madera...	57
<b>Tabla 9:</b> registro del nivel sonoro A, tercer periodo sierra para madera...	58
<b>Tabla 10:</b> programa de actividades para la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001.....	70
<b>Tabla 11:</b> Estructura del programa de los lineamientos de operación.....	85

## ÍNDICE DE IMAGENES

<b>Imagen 1:</b> lay-out del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.....	18
<b>Imagen 2:</b> Torno convencional.....	19
<b>Imagen 3:</b> Fresadora universal.....	20
<b>Imagen 4:</b> máquina soldadora de arco eléctrico.....	21
<b>Imagen 5:</b> cortadora motorizada.....	22
<b>Imagen 6:</b> sierra manual.....	22
<b>Imagen 7:</b> Esmeril manual.....	23
<b>Imagen 8:</b> Esmeril de banco.....	23
<b>Imagen 9:</b> cortadora motorizada para madera.....	24
<b>Imagen 10:</b> sierra manual para madera.....	24
<b>Imagen 11:</b> <i>Lay-out</i> distribución actual de las áreas del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.....	26
<b>Imagen 12:</b> principio general de soldadura.....	27
<b>Imagen 13:</b> arranque de viruta.....	28
<b>Imagen 14:</b> taladrado de un metal.....	29
<b>Imagen 15:</b> corte de metal.....	29
<b>Imagen 16:</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de seguridad.....	36
<b>Imagen 17:</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de salud.....	37
<b>Imagen 18:</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de organización....	38
<b>Imagen 19:</b> Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas específicas....	39

<b>Imagen 20:</b> Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.....	41
<b>Imagen 21:</b> identificación de áreas donde se genera ruido.....	53
<b>Imagen 22:</b> Ejemplo de la señal de uso de equipo de protección auditiva.	61
<b>Imagen 23:</b> Formato de acciones correctivas.....	63
<b>Imagen 24:</b> Formato de acciones preventivas.....	65
<b>Imagen 25:</b> Formato del plan de auditoria.....	67
<b>Imagen 26:</b> Formato del reporte de resultados.....	68

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.....	94
---	----



## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes normativos

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México es la Secretaría de Estado a la que el artículo 40 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, le corresponde el despacho de las siguientes funciones<sup>1</sup>:

- I. Vigilar la observancia y la aplicación de las disposiciones contenidas en el Artículo 123 y otros de la Constitución Federal; en la Ley Federal del Trabajo y en sus reglamentos.
- II. Procurar el equilibrio entre los factores de la producción, de conformidad con las disposiciones legales relativas.
- III. Intervenir en los contratos de trabajo de los nacionales que vayan a prestar sus servicios en el extranjero, en cooperación con las Secretarías de Gobernación, de Economía y de Relaciones Exteriores.
- IV. Coordinar la formulación y la promulgación de los contratos-ley de trabajo.
- V. Promover el incremento de la productividad del trabajo.
- VI. Fomentar el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo, así como efectuar investigaciones, prestar servicios de asesoría e impartir cursos de capacitación que para incrementar la productividad en el trabajo requieran los sectores productivos del país, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública.
- VII. Establecer y dirigir el Servicio Nacional de Empleo y vigilar su funcionamiento.
- VIII. Coordinar la integración y el establecimiento de las Juntas Federales de Conciliación, de la Federal de Conciliación y Arbitraje y de las comisiones que se formen para regular las relaciones obrero-patronales que sean de jurisdicción federal, así como vigilar su funcionamiento.

---

<sup>1</sup>Secretaría del trabajo y previsión social. (2010). atribuciones. Febrero 10, 2014, de Secretaria del trabajo y previsión social Sitio web:  
[http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/quienes\\_somos/quienes\\_somos/atribuciones\\_stps.htm](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/quienes_somos/quienes_somos/atribuciones_stps.htm)



- IX. Llevar el registro de las asociaciones obreras, patronales y profesionales de jurisdicción federal que se ajusten a las leyes.
- X. Promover la organización de toda clase de sociedades cooperativas y demás formas de organización social para el trabajo, en coordinación con las dependencias competentes, así como resolver, tramitar y registrar su constitución, disolución y liquidación.
- XI. Estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores, y vigilar su cumplimiento.
- XII. Dirigir y coordinar la Procuraduría Federal de la Defensa del Trabajo.
- XIII. Organizar y patrocinar exposiciones y museos de trabajo y previsión social.
- XIV. Participar en los congresos y reuniones internacionales de trabajo, de acuerdo con la Secretaría de Relaciones Exteriores.
- XV. Llevar las estadísticas generales correspondientes a la materia del trabajo, de acuerdo con las disposiciones que establezca la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- XVI. Establecer la política y coordinar los servicios de seguridad social de la Administración Pública Federal, así como intervenir en los asuntos relacionados con el seguro social en los términos de la Ley.
- XVII. Estudiar y proyectar planes para impulsar la ocupación en el país.
- XVIII. Promover la cultura y la recreación entre los trabajadores y sus familias.
- XIX. Los demás que le fijen expresamente las leyes y los reglamentos.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores. Se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto (ver tabla 1). Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional.

**Tabla 1: Normas Oficiales Mexicanas separadas por categorías.**

<b>Normas de Seguridad</b>	
<b>Número</b>	<b>Título de la norma</b>
<b>NOM-001-STPS-2008</b>	Edificios, locales e instalaciones
<b>NOM-002-STPS-2010</b>	Prevención y protección contra incendios
<b>NOM-004-STPS-1999</b>	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
<b>NOM-005-STPS-1998</b>	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
<b>NOM-006-STPS-2000</b>	Manejo y almacenamiento de materiales
<b>NOM-009-STPS-2011</b>	Trabajos en altura
<b>NOM-020-STPS-2011</b>	Recipientes sujetos a presión y calderas
<b>NOM-022-STPS-2008</b>	Electricidad estática
<b>NOM-027-STPS-2008</b>	Soldadura y corte
<b>NOM-029-STPS-2011</b>	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
<b>Normas de Salud</b>	
<b>Número</b>	<b>Título de la norma</b>
<b>NOM-010-STPS-1999</b>	Contaminantes por sustancias químicas
<b>NOM-011-STPS-2001</b>	Ruido
<b>NOM-012-STPS-2012</b>	Radiaciones ionizantes
<b>NOM-013-STPS-1993</b>	Radiaciones no ionizantes
<b>NOM-014-STPS-2000</b>	Presiones ambientales anormales
<b>NOM-015-STPS-2001</b>	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
<b>NOM-024-STPS-2001</b>	Vibraciones
<b>NOM-025-STPS-2008</b>	Iluminación

<b>Normas de Organización</b>	
<b>Número</b>	<b>Título de la norma</b>
<b>NOM-017-STPS-2008</b>	Equipo de protección personal
<b>NOM-018-STPS-2000</b>	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
<b>NOM-019-STPS-2011</b>	Comisiones de seguridad e higiene
<b>NOM-021-STPS-1994</b>	Informes sobre riesgos de trabajo
<b>NOM-026-STPS-2008</b>	Colores y señales de seguridad
<b>NOM-028-STPS-2004</b>	Seguridad en procesos de sustancias químicas
<b>NOM-030-STPS-2009</b>	Servicios preventivos de seguridad y salud
<b>Normas Específicas</b>	
<b>Número</b>	<b>Título de la norma</b>
<b>NOM-003-STPS-1999</b>	Plaguicidas y fertilizantes
<b>NOM-007-STPS-2000</b>	Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas
<b>NOM-008-STPS-2001</b>	Aprovechamiento forestal maderable y aserraderos
<b>NOM-016-STPS-2001</b>	Operación y mantenimiento de ferrocarriles
<b>NOM-023-STPS-2012</b>	Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto
<b>NOM-031-STPS-2011</b>	Construcción
<b>NOM-032-STPS-2008</b>	Minas subterráneas de carbón

**Fuente:** [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)

Adicionalmente, se cuenta con seis normas relativas a equipo contra incendio y tres sobre equipo de protección personal. Las primeras tres categorías se aplican de manera obligatoria en los centros de trabajo que desarrollan actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en función de las características de las actividades que desarrollan y de las materias primas, productos y subproductos que se manejan, transportan, procesan o almacenan. Para la cuarta categoría se prevé su aplicación obligatoria en las empresas que pertenecen a los sectores o actividades específicas a que se refieren

tales normas. Finalmente, la quinta categoría corresponde a las empresas que fabrican, comercializan o distribuyen equipos contra incendio y de protección personal. Específicamente la NOM-011-STPS-2001“condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”, tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sean capaces de alterar la salud de sus trabajadores y usuarios, los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición. Esta Norma tiene como campo de aplicación todo el territorio nacional y en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido.

### **Antecedentes de operación del espacio a certificar**

El Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México, es utilizado como un espacio de apoyo académico para generar prácticas y dinámicas de ejercicios de aplicaciones reales para contribuir en la formación integral de los estudiantes de las áreas de ciencias y tecnologías, mediante el uso y aplicación de máquinas herramienta, equipo de trabajo de manufactura de piezas mecánicas de diversos materiales, plantas soldadoras, herramientas de corte, herramientas y equipos manuales y automatizados, etc. Sin embargo, las actividades realizadas en éste espacio de la UAEM, son actividades calificadas en la normatividad aplicable vigente como actividades de riesgo laboral.

Mencionado taller actualmente está en proceso de ingresar al PASST, por lo que tiene como requisito el cumplimiento de algunas Normas Oficiales Mexicanas, las cuales se están trabajando bajo la coordinación de un grupo multidisciplinario estructurado por alumnos, egresados y profesores de la carrera de Ingeniería Industrial. Dicho grupo está dirigido por el Dr. Ricardo Abdelarrague Serrano; y particularmente el egresado Jonathan Zúñiga Valdez es el encargado de la implantación de la norma NOM-001-STPS-2008 y de elaborar el registro oficial ante el PASST, y de acuerdo con la norma respectiva y las características del espacio de

trabajo, es recomendable el uso de procedimientos, programas y medidas de seguridad referentes a la conservación de salud cuando se genera ruido, ya que en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos se da uso de maquinaria y equipo que es utilizado por profesores, alumnos y usuarios, existiendo la generación ruido en el área de trabajo y por lo tanto se recomienda implantar la norma correspondiente con todas sus acciones, observaciones y normatividad aplicable en base a la Norma NOM-011-STPS-2001 (ver anexo 1).

En el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos, la maquinaria existente son del tipo de máquinas herramientas accionadas con mecanismos motorizados como lo son esmeriles, cortadoras de discos, cortadoras de sierra, caladoras, taladros, fresadoras, tornos, máquinas de soldar, entre otros. Estas maquinarias se utilizan para las diferentes actividades prácticas que se realizan y son utilizadas por profesores alumnos y personal del taller.

### **Antecedentes de salud laboral históricos de referencia**

El ruido, es causa de diferentes lesiones extra auditivas, consideradas como lesiones derivadas del trabajo y tampoco se debe descartar que cualquier puesto de trabajo, que aun estando por debajo de los límites permitidos por la legislación, es causa de inadaptación, malestar o fatiga, etc. en el trabajo, por lo que también debe tratarse desde el objetivo del confort acústico del trabajador en el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído o, más exactamente, como todo sonido no deseado.

La contaminación acústica es uno de los problemas ambientales más importantes que preocupa a las personas, ya que además genera trastornos físicos y desequilibrios psicológicos en las personas sometidas a ciertos niveles de ruido, que se incrementan mucho más en aquellos lugares donde desarrollan su actividad las empresas, dado que la exposición es generalmente de origen industrial y uno de los principales males causados por la exposición al ruido es el de la hipoacusia.

Según la revista médica del IMSS<sup>2</sup>, la hipoacusia resultante del trauma acústico crónico también llamada sordera industrial, sordera profesional o sordera de trabajo se considera una entidad patológica relacionada con el ambiente laboral, la hipoacusia por trauma acústico crónico es una de las principales causas de enfermedad de trabajo en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y menciona que para el año 2000, la hipoacusia por trauma acústico crónico representó 41 % de las enfermedades de trabajo.

Durante dicho periodo, el número de casos promedio de incapacidades permanentes, la tasa de incidencia y el porcentaje de valuación mostraron una tendencia ascendente. Esta pérdida puede ser desde leve o superficial hasta moderada, y se puede dar de manera unilateral o bilateral dependiendo de que sea en uno o ambos oídos; esta pérdida puede ser de más de 40 decibelios en adelante.

Las personas con hipoacusia habitualmente utilizan el canal auditivo y el lenguaje oral para comunicarse. Se benefician del uso de auxiliares auditivos para recuperar hasta en un 20 a 30 % de la audición. Para estudiar la pérdida de audición es necesario caracterizarla, así podemos clasificar las hipoacusias de formas tales como:

- Clasificación cuantitativa: según la cantidad de pérdida de audición.
- Clasificación topográfica: con respecto al lugar donde asienta la lesión que produce el déficit.
- Clasificación etiológica: de acuerdo con la etiología de la hipoacusia.
- Clasificación locutiva: en relación con el lenguaje. Aunque ésta no es correcta, ya que la capacidad del habla puede ser desarrollada, la capacidad locutiva (capacidad del habla) depende de dos cosas: la estimulación de aprendizaje y el nivel de desarrollo de las cuerdas vocales.

---

<sup>2</sup>María de los Ángeles Loera. (2006). Hipoacusia por trauma acústico crónico en trabajadores afiliados al IMSS, 1992-2002. Febrero 20, 2014, Instituto Mexicano del Seguro Social.  
Sitio web: [http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1195:hipoacusia-por-trauma-acustico-cronico-en-trabajadores-afiliados-al-imss-1992-2002&catid=187:ano-2006-vol-44-&Itemid=652&qh=YToxOntpOjA7czo1OiJydWlkbyI7fQ==](http://revistamedica.imss.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=1195:hipoacusia-por-trauma-acustico-cronico-en-trabajadores-afiliados-al-imss-1992-2002&catid=187:ano-2006-vol-44-&Itemid=652&qh=YToxOntpOjA7czo1OiJydWlkbyI7fQ==)

Las personas con pérdida de audición pueden experimentar alguno de los tales como: Dificultad para escuchar conversaciones, especialmente cuando hay ruido de fondo, siseo, ronquido o zumbido en los oídos, dificultad para oír la televisión y la radio normal, mareo o problemas de equilibrio, fatiga e irritación causada por el esfuerzo para oír.

### **Definición y caracterización del problema, y su relación con el Plan de Estudios de Ingeniería Industrial**

Actualmente el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México, no cuenta con algún procedimiento o programa para la regulación y control de la generación del ruido ocasionado por el uso de la maquinaria durante las actividades realizadas en este espacio, por lo que se propone implantar la norma NOM-011-STPS-2001 “condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido”(ver anexo 1) con el fin de integrar el taller al PASST y certificarlo en dicho rubro.El PASST tiene como objetivo Promover que las empresas instauren y operen Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, con base en estándares nacionales e internacionales, y con sustento en la reglamentación vigente en la materia, a fin de favorecer el funcionamiento de centros laborales seguros e higiénicos. Por otra parte, la Ingeniería Industrial<sup>3</sup> es una rama de la ingeniería que se ocupa del desarrollo, mejora, implantación y evaluación de sistemas integrados de gente, riqueza, conocimientos, información, equipamiento, energía, materiales y procesos, también trata sobre el diseño de prototipos para optimizar sistemas y equipos. Así también, la Ingeniería Industrial también tiene como competencias profesionales y como campo de acción ofrecer soluciones integrales en sistemas de seguridad e higiene desde su diseño, administración, control e implantación, hasta su mejora;ya que la seguridad e higiene tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo en organizaciones públicas y privadas.

---

<sup>3</sup>wikipedia. (2013). ingeniería industrial. abril 25,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_industrial](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_industrial)

### **Análisis de alternativas previas de solución.**

Para la regulación del ruido en el taller de diseño y desarrollo de prototipos dada su ubicación geográfica establecida en territorio nacional mexicano es regido por la secretaria del trabajo y previsión social por lo que la regulación de condiciones de seguridad y salud y dadas las condiciones de operación del taller debe realizarse conforme la Norma NOM-011-STPS-2001; con lo anterior la única alternativa para solucionar el problema de las condiciones de ruido que se generan en este taller es mediante la implantación de la norma mencionada anteriormente.

### **Delimitación**

El presente proyecto aplica exclusivamente al Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México.

### **Justificación**

El presente trabajo se realiza con el fin de diseñar e implantar la Norma NOM-011-STPS-2001 en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México como propuesta para integrarlo al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social para su posterior certificación en el ya mencionado rubro y de acuerdo a la normatividad aplicable vigente; debido a que es una necesidad prioritaria y su atención puede ser sugerida por alumnos egresados del Programa Educativo de Ingeniería Industrial.



## **Objetivo general**

Establecer las condiciones de seguridad e higiene donde se genere ruido en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de sus trabajadores y usuarios, los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición, su correlación mediante la propuesta de implantación de la Norma NOM-011-STPS-2001.

## **Objetivos específicos**

- Mantener la salud auditiva de los usuarios del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México.
- Elaborar el estudio pertinente señalado en la NOM NOM-011-STPS-2001 y analizar los niveles de ruido existentes y los niveles máximos permisibles de exposición al ruido.
- Diseñar y desarrollar un programa de conservación de la audición.
- Contribuir en el proceso de integración del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México al PASST.
- Contribuir con la formación integral de los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial en aspectos de seguridad e higiene laboral.
- Impulsar la generación de una cultura laboral responsable entre los usuarios del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.
- Identificar las fuentes generadoras de ruido en el taller.

## **CAPÍTULO 1. CONOCIENDO E INTERPRETANDO LA NORMA NOM-011-STPS-2001**

### **1.1. Descripción y estructura de la norma NOM-011-STPS-2001**

La Norma NOM-011-STPS-2001 es regida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social e indica: Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores y usuarios, los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición; esta norma tiene como campo de aplicación todo el territorio nacional y en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido. Para poder tener una correcta interpretación de esta Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales vigentes ya que se toman como referencia: NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo y la NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. La Norma NOM-011-STPS-2001 presenta la siguiente estructura para su interpretación y aplicación:

- |  |  |
|--|--|
| 1. Objetivo.   | 9. Centros de trabajo de nueva creación o modificación de procesos en los centros de trabajo existentes. |
| 2. Campo de aplicación.                                | 10. Unidades de verificación y laboratorios de prueba.   |
| 3. Referencias.  | 11. Vigilancia.  |
| 4. Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades.  | 12. Bibliografía.  |
| 5. Obligaciones del patrón.                            | 13. Concordancia con normas internacionales.   |
| 6. Obligaciones del trabajador.                        |  |
| 7. Límites máximos permisibles de exposición al ruido. |  |
| 8. Programa de conservación de la audición.            |  |

## **1.2. Análisis de los puntos clave a considerar**

Para el manejo adecuado de la norma en comento, metodológicamente he decidido realizar un análisis de los puntos clave a considerar con respecto a la estructura e interpretación de la Norma NOM-O11-STPS-2001 y su implantación en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México.

- Análisis del objetivo de la norma

La Norma NOM-O11-STPS-2001 tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores y usuarios, los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición por lo que en base a este objetivo, se considera implantar los lineamientos y condiciones señaladas en dicha norma en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México para cumplir con sus requerimientos.

Tomando en cuenta que el taller no está considerado como un centro de trabajo pero para cuestiones de aplicación y por recomendación del Delegado Federal en el Estado de la Secretaría del Trabajo, se tomará en cuenta esta consideración como si lo fuera. También debe considerarse que pueden existir dificultades para su implantación en base a lo especificado en la norma ya que considerando que no se toma en cuenta como un centro de trabajo las dificultades podrían estar en las condiciones que no apliquen.

- Análisis del campo de aplicación

La Norma NOM-O11-STPS-2001 rige a todo el territorio nacional y en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido por lo que para la implantación de dicha norma en este caso, por el momento será delimitado únicamente al Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario

UAEM Valle de México además de que no se descarta la posible implantación de esta norma en los demás espacios, talleres y laboratorios del Centro Universitario en periodos temporales posteriores.

- Análisis de las obligaciones del patrón

La norma establece las obligaciones que tiene el patrón pero en este caso dado que es una institución educativa y para el desarrollo de actividades correspondientes al desarrollo práctico de las unidades de aprendizaje del programa educativo de ingeniería industrial, las obligaciones establecidas se recomienda que deben ser cumplidas por las autoridades escolares y del Taller Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México con el fin de que al momento de ingresar a la plataforma electrónica PASST permita el llenado de la información que al taller le competen; dichas obligaciones, adaptadas y autorizadas por recomendación de la Delegación Estatal de la STPS se presentan a continuación:

- Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así se lo solicite, la documentación que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.
- Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores y cuyo NSA sea igual o superior a 80 dB(A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia, conforme a lo establecido en los apéndices B y C de la norma.
- Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayor a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en el Apéndice A. En ningún caso, debe haber exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB(A).
- Proporcionar el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, a todos los trabajadores expuestos a NSA igual o superior a 85 dB(A).

- Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la salud de los trabajadores, según lo establecido en el capítulo 8 de la Norma.
  - Vigilar la salud de los trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados.
  - Informar a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo, de las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y orientarlos sobre la forma de evitarlas o atenuarlas.
- Análisis de las obligaciones del trabajador

La norma establece las obligaciones que tiene el trabajador; pero en este caso y para fines de operación para la realización de actividades correspondientes al desarrollo práctico de las unidades de aprendizaje del programa educativo de ingeniería industrial las obligaciones establecidas se recomienda que deben ser cumplidas por los profesores, alumnos, personal y todo aquel usuario que realice algún trabajo en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México con el único fin de poder realizar el llenado de información que se necesita para que la plataforma electrónica PASST permita el registro del taller, dichas obligaciones se presentan a continuación:

- Colaborar en los procedimientos de evaluación y observar las medidas del Programa de Conservación de la Audición.
- Someterse a los exámenes médicos necesarios de acuerdo al Programa de Conservación de la Audición.
- Utilizar el equipo de protección personal auditiva proporcionado por el patrón, de acuerdo a las instrucciones para su uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones.

- Análisis de los límites máximos permisibles de exposición al ruido.

Los límites máximos permisibles de exposición al ruido se muestran en la 2, tabla en la cual se establecen los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas según la tabla 2.

**Tabla 2. Límites máximos permisibles de exposición al ruido.**

<b>NER</b> (Nivel de exposición al ruido)	<b>TMPE</b> (Tiempo máximo permisible de exposición al ruido)
90Bb(A)	8 HORAS
93Bb(A)	4 HORAS
96Bb(A)	2 HORAS
99Bb(A)	1 HORAS
102Bb(A)	30 MINUTOS
105Bb(A)	15 MINUTOS

**Fuente:** Norma NOM-O11-STPS-2001.

### **Cálculo para el tiempo de exposición al ruido.**

Cuando el NER en los centros de trabajo, esté entre dos de las magnitudes consignadas en la Tabla 2, (90 y 105 dB A), el tiempo máximo permisible de exposición, se debe calcular con la ecuación siguiente:

**Dónde:**

$$TMPE = \frac{8}{2^{\frac{NER-90}{3}}}$$

**TMPE: Tiempo máximo permisible de exposición.**

Es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud.

**NER: Nivel de exposición a ruido.**

Es el nivel sonoro A promedio referido a una exposición de 8 horas.

- Análisis del programa de conservación de la audición.

La Norma NOM-011-STPS-2001 pide que se debe contar con un programa de conservación de la audición el cual debe tomar en cuenta la naturaleza del trabajo; las características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia del ruido); el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores; las posibles alteraciones a la salud, y los métodos generales y específicos de prevención y control.

El programa de conservación de la audición debe incluir los elementos siguientes:

Con el programa de conservación de la salud podremos evaluar las operaciones de trabajo y los niveles de ruido a los que están expuestos los usuarios, con el objetivo de conocer el nivel de exposición al ruido y el tiempo al que deben de estar expuesto los usuarios. Así de alguna manera proporcionar la información para conservar la salud auditiva y gestionar las operaciones que se realicen en los centros de trabajo.

## **CAPÍTULO 2. CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

### **2.1 Reconocimiento de las instalaciones, infraestructura y equipamiento utilizado en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos**

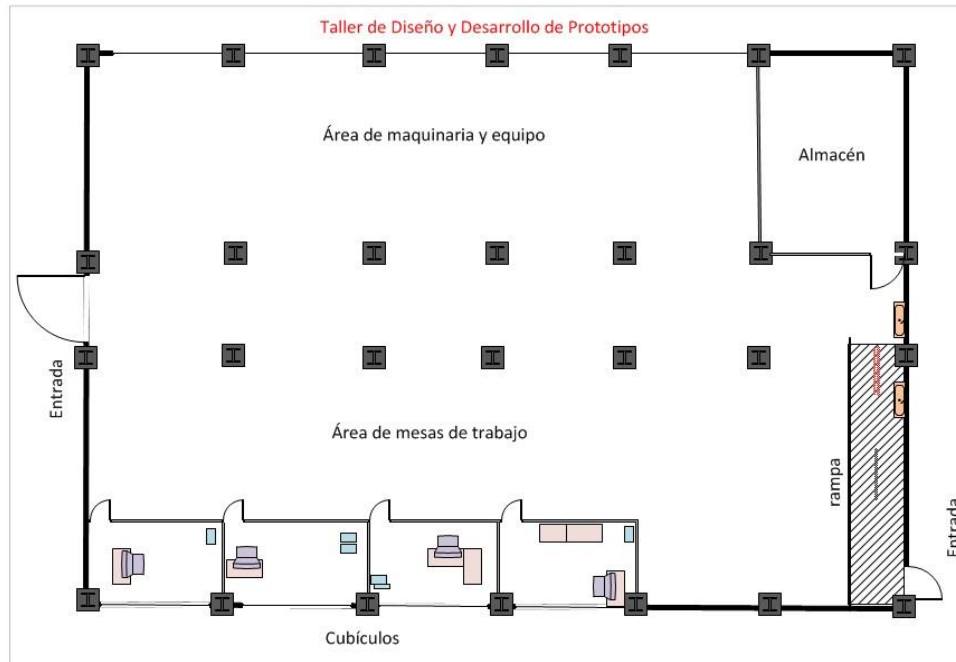
El Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México es un espacio académico encargado de dotar los recursos tecnológicos para el desarrollo de prácticas aplicadas de las asignaturas correspondientes al programa educativo de ingeniería industrial donde profesores, alumnos y todos los usuarios pueden realizar las actividades pertinentes a desarrollar. Para que los profesores, alumnos y usuarios puedan realizar sus actividades el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos cuenta con instalaciones, Infraestructura y equipamiento apto para la realización de dichas actividades de manera eficiente. En el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos existen dos tipos de instalaciones: la instalación eléctrica y la de internet (voz y datos). La instalación eléctrica tiene el objetivo de abastecerlos de energía eléctrica y asegurar el correcto funcionamiento de los aparatos eléctricos conectados a esta instalación (cabe señalar que a su vez existen dos tipos de instalaciones: la que maneja una carga eléctrica de 110V y la de 220V, ambas trifásicas y con un cableado específico) y la de internet que tiene el objetivo de dar acceso a internet a los equipos de cómputo conectados a esta instalación; ambas instalaciones cumplen una función importante para que el taller sea empleado y funcione de manera eficiente.

La infraestructura del taller está diseñada y organizada estructuralmente para que en él puedan desarrollarse las actividades para las cuales está destinado su uso; además de mencionar que el diseño de la infraestructura está sustentada en su mayoría en base a la normatividad de seguridad y salud vigente. De forma general el taller cuenta con los siguientes espacios o áreas integradas en su distribución: 1 rampa, 2 puertas de acceso, 1 almacén de equipo y maquinaria, 4 cubículos, un área de maquinaria y equipo y un área de mesas de trabajo.



A continuación se presenta un lay-out del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos en el cual se puede identificar la forma en la que está distribuida (ver imagen 1).

**Imagen 1:** lay-out del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.



**Fuente:** Propia, basado en el levantamiento para identificación de la distribución de espacios.

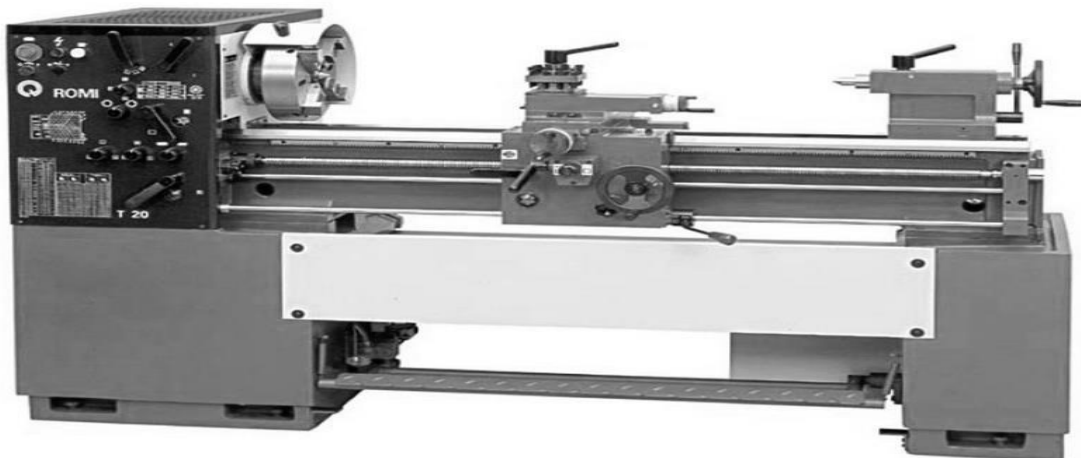
La maquinaria y equipo que se encuentra dentro del taller de diseño y desarrollo de prototipos la cual es utilizada para realizar las actividades respectivas y aplicables para el desarrollo de conocimientos teóricos y prácticos de las unidades de aprendizaje vigentes del programa educativo de ingeniería industrial están resguardadas por el responsable del taller de diseño y desarrollo de prototipos además de tener con el algunos manuales y fichas técnicas de la maquinaria y equipo. La maquinaria y equipos que sirven para conocer los diferentes procesos con los cuales se trabajan en la industria principalmente en la industria metal-mecánica, para su mejor interpretación y de forma general a continuación se presenta una definición y descripción de algunas de estas maquinarias y equipos que se utilizan en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.

## Maquinaria y equipo utilizado para el desarrollo práctico de unidades de aprendizaje del Programa Educativo de Ingeniería Industrial en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.

### Torno

El torno<sup>4</sup> (ver imagen 2) es un conjunto de máquinas y herramientas que permiten mecanizar piezas de forma geométrica de revolución. Estas máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas. La herramienta de corte va montada sobre un carro que se desplaza sobre unas guías o rieles paralelos al eje de giro de la pieza que se tornea, llamado eje Z; sobre este carro hay otro que se mueve según el eje X, en dirección radial a la pieza que se tornea, y puede haber un tercer carro llamado *charriot* que se puede inclinar, para hacer conos, y donde se apoya la torreta portaherramientas.

**Imagen 2:** Torno convencional.



---

<sup>4</sup>Wikipedia. (2013). torno. Junio 20,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Torno>

## Fresadora

La fresadora<sup>5</sup>(ver imagen 3) es una máquina herramienta utilizada para realizar mecanizados por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa. Mediante el fresado es posible mecanizar los más diversos materiales, como madera, acero, fundición de hierro, metales no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, etc. Además las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas. En las fresadoras tradicionales, la pieza se desplaza acercando las zonas a mecanizar a la herramienta, permitiendo obtener formas diversas, desde superficies planas a otras más complejas. Debido a la variedad de mecanizados que se pueden realizar en las fresadoras actuales, al amplio número de máquinas diferentes entre sí, tanto en su potencia como en sus características técnicas, a la diversidad de accesorios utilizados y a la necesidad de cumplir especificaciones de calidad rigurosas, la utilización de fresadoras requiere de personal cualificado profesionalmente, ya sea programador, preparador o fresador.

**Imagen 3:** Fresadora universal.



---

<sup>5</sup>wikipedia. (2013). fresadora. Junio 20,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fresadora>

## Soldadora de arco eléctrico

La soldadora de arco eléctrico<sup>6</sup>(ver imagen 4) es de tipo manual para procesos de soldadura las cuales usan una fuente de alimentación de soldadura para crear y mantener un arco eléctrico entre un electrodo y el material base para derretir los metales en el punto de la soldadura. Pueden usar tanto corriente continua (DC) como alterna (AC), y electrodos consumibles o no consumibles los cuales se encuentran cubiertos por un material llamado revestimiento. Mediante la corriente eléctrica se forma un arco eléctrico entre el metal a soldar y el electrodo utilizado, produciendo la fusión de éste y su depósito sobre la unión soldada. Los electrodos suelen ser de acero suave, y están recubiertos con un material fundente que crea una atmósfera protectora que evita la oxidación del metal fundido y favorece la operación de soldeo.

**Imagen 4:** máquina soldadora de arco eléctrico



---

<sup>6</sup>wikipedia. (2013). soldadura. Junio 20,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>

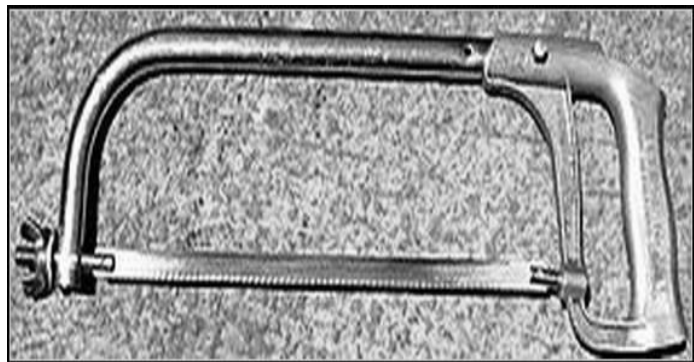
## Cortadora y sierra para metal

La cortadora y la sierra<sup>7</sup> sirven para realizar cortes en metales, en el taller existen las cortadoras motorizadas (ver imagen 5) con discos ya sea con discos de metal que se accionan al poner a funcionar el aparato como tal haciendo que el disco gire para poder cortar los metales y también las sierras manuales (ver imagen 6) Algunas llevan sujeciones que mantienen la sierra firme y la vuelven fácil de manipular. La cuchilla es de dientes finos y está tensionada sobre una montura para que al momento de deslizarla por los metales estos dientes realicen los cortes.

**Imagen 5:** cortadora motorizada



**Imagen 6:** sierra manual



---

<sup>7</sup>wikipedia. (2013). Sierra (herramienta). Junio 20,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra\\_\(herramienta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra_(herramienta))

## Esmeril

El esmeril<sup>8</sup> es una herramienta impulsada para cortar, para esmerilar y para pulir, un esmeril se puede impulsar con un motor, el cual impulsa una cabeza de engranajes en un ángulo recto en el cual está montado un disco abrasivo o un disco de corte más delgado los cuales pueden ser reemplazados cuando se desgastan. Los esmeriles típicamente tienen un protector ajustable para su operación con cualquiera de las dos manos, dependiendo de su rango de velocidad, pueden utilizarse como lijadoras utilizando un disco lijador con un disco o almohadilla de apoyo. El sistema protector usualmente está hecho de un plástico duro, resina fenólica o caucho de media dureza dependiendo de la cantidad de flexibilidad deseada. Estos esmeriles pueden ser manuales (ver imagen 7) y de banco (ver imagen 8).

**Imagen 7:** Esmeril manual



**Imagen 8:** Esmeril de banco



---

<sup>8</sup>wikipedia. (2013). Esmeril angular). Junio 20,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: [https://es.wikipedia.org/wiki/Esmeril\\_angular](https://es.wikipedia.org/wiki/Esmeril_angular)

## Cortadora/sierra para madera

La sierra<sup>9</sup> y la cortadora son una herramienta que sirve para cortar madera . Consiste en una hoja con el filo dentado y se maneja a mano o por otras fuentes de energía, Según el tipo de madera a cortar se utilizan diferentes tipos de hojas además de que estas herramientas pueden ser manuales (ver imagen 9) o motorizadas (ver imagen 10).



**Imagen 9:** cortadora motorizada para madera



**Imagen 10:** sierra manual para madera

---

<sup>9</sup>wikipedia. (2013). Sierra (herramienta). Junio 20,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web:[https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra\\_\(herramienta\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Sierra_(herramienta))

## **2.2 Identificación de actividades que se realizan en las instalaciones del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos**

El Taller de Diseño y Desarrollo y Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México es un espacio académico encargado de dotar los recursos para el desarrollo de prácticas aplicadas de las asignaturas correspondientes al programa educativo de ingeniería industrial.

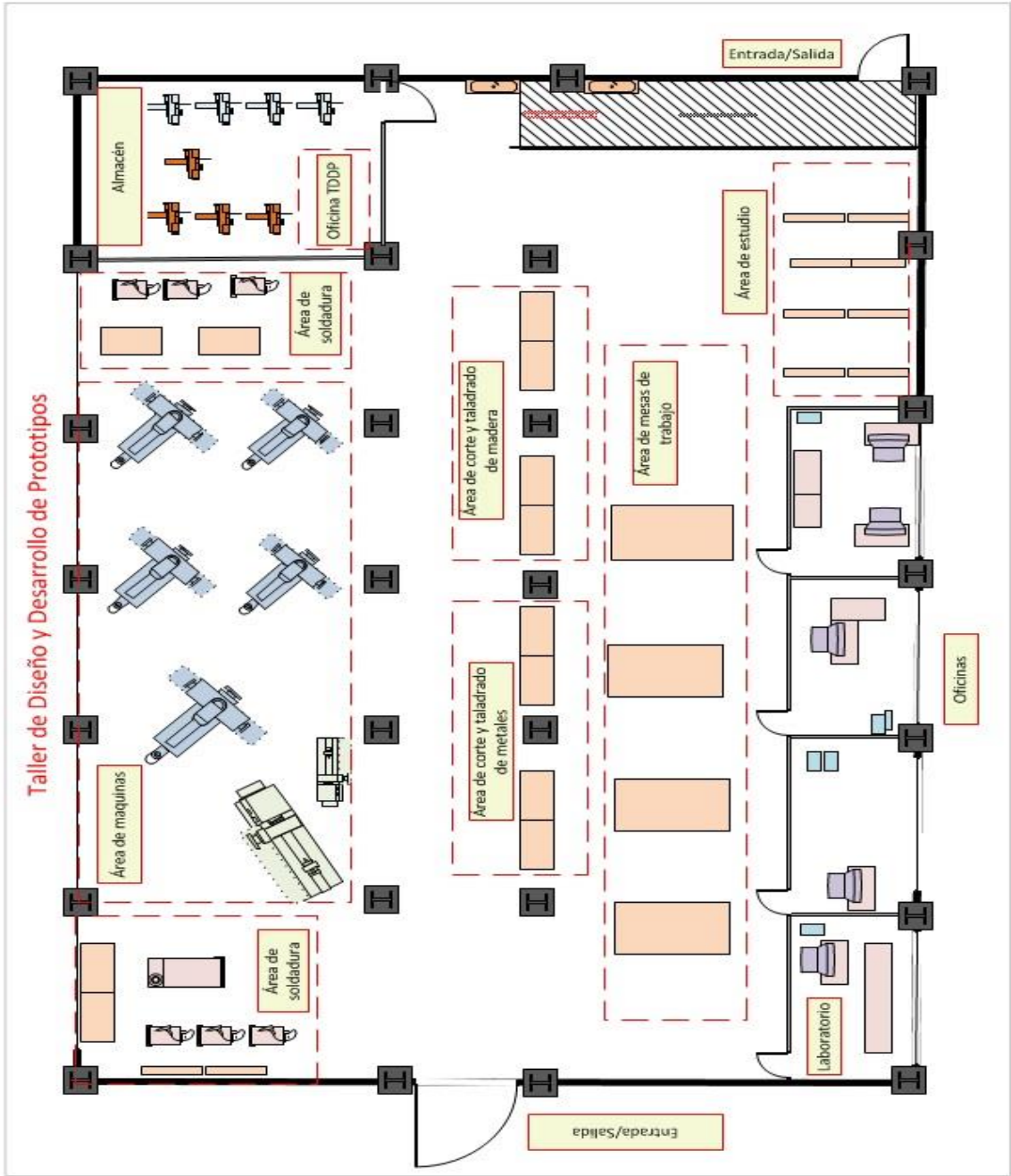
Las actividades desarrolladas en este espacio son realizadas por los profesores, alumnos, ex alumnos, administrativos, personal del taller y usuarios en general y están enfocadas a conocer de forma teórica y práctica las actividades desarrolladas en la industria durante los procesos de manufactura de algún producto o prototipo comprendiendo desde la idea seguida por el diseño, el proceso de manufactura como tal administrando de forma eficiente los elementos que interactúan durante este proceso como la materia prima, el equipo el método de trabajo y el personal que se requiere. Aunado a esto en el taller se conoce cuales el funcionamiento y las actividades de toda la maquinaria y lo que pueden realizar así como sus capacidades en general.

Para realizar las actividades correspondientes en el Taller de Diseño y Desarrollo y Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México se hacen diferentes operaciones con las que se utilizan la maquinaria y equipo que se encuentran dentro del mismo.

A continuación se muestra un plano de distribución de áreas (ver imagen 11) seguido por una descripción de las actividades que se realizan de acuerdo a la distribución en el Taller con respecto a la maquinaria que se utiliza y sus operaciones a realizar.



**Imagen 11:** Lay-out distribución actual de las áreas del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.

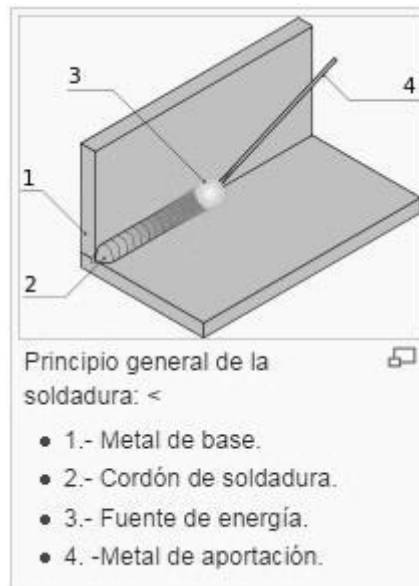


**Fuente:** Propia, basado en el levantamiento para identificación de la distribución de espacios.

## Descripción de actividades de acuerdo a la distribución por área:

**Área de soldadura:** la soldadura<sup>10</sup> es un proceso de fabricación en donde se realiza la unión de dos piezas de un material usualmente logrado a través de la fusión, en la cual las piezas son soldadas fundiendo, se puede agregar un material de aporte que al fundirse forma un charco de material fundido entre las piezas a soldar y al enfriarse, se convierte en una unión fija a la que se le denomina cordón, a este proceso se le denomina principio general de soldadura( ver imagen 12).

**Imagen 12:** principio general de soldadura.

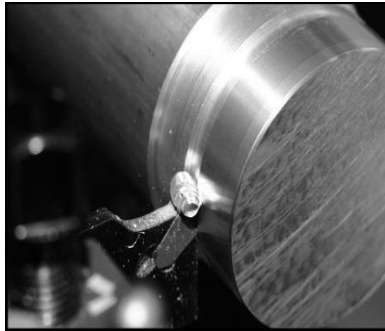


En esta área se realizan operaciones con esta técnica de soldadura donde se realizan estructuras, diseños de estructuras metálicas, prototipos hechos de metal que necesitan soldarse en esta área se utiliza únicamente las maquinas soldadoras de arco eléctrico además de que en esta área en ocasiones se imparten cursos de soldadura.

<sup>10</sup>wikipedia. (2013). soldadura. julio 13,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Soldadura>

**Área de máquinas herramienta:** En esta área se realizan operaciones de mecanizado de materiales como metales o de madera en esta área existen tornos que mecanizan piezas de forma geométrica principalmente con acciones de desbaste también existen fresadoras con las que se realizan operaciones sobre los materiales principalmente por arranque de viruta. El mecanizado<sup>11</sup> es un proceso de fabricación que comprende un conjunto de operaciones de conformación de piezas mediante la eliminación de material, ya sea por arranque de viruta o por abrasión, a continuación se muestra una imagen del mecanizado por arranque de viruta (ver imagen13).

**Imagen 13:** arranque de viruta.



**Área de corte y taladrado de metales:** en esta área se realizan actividades donde se cortan metales con la cortadora de metal mecanizada o sierra manual también se realiza el taladrado de estos metales usando el taladro manual o de banco con brocas correspondientes al metal que se va a taladrar, cabe mencionar que las cortadoras mecanizadas, las sierras manuales y los taladros de manco o manuales que se utilizan son guardados en el almacén y solo son retirados del mismo cuando se realizan las actividades correspondientes en esta área. El taladrado<sup>12</sup> es la operación de mecanizado que tiene por objeto producir agujeros cilíndricos en una pieza cualquiera, utilizando como herramienta una broca, en la siguiente figura se puede observar cómo se realiza el taladrado en un metal (ver imagen 14).

---

<sup>11</sup>wikipedia. (2013). mecanizado. julio 13,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mecanizado>

<sup>12</sup>wikipedia. (2013). taladradora. julio 13,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Taladradora>

**Imagen 14:** taladrado de un metal



El corte<sup>13</sup> es un proceso mecanizado con el cual puede dividir una parte en varias mediante el arranque continuo del material, marcando la trayectoria que debe seguir la herramienta en tal fin esto puede ser aplicado durante el proceso de corte de algún metal y puede visualizarse en la imagen del corte de metal (ver imagen 15).

**Imagen 15:** corte de metal



**Área de taladrado y corte de madera:** en esta área se realizan operaciones de corte y taladrado de madera referente a la actividad que se deben realiza los cortes se realizan con sierra de banco o con sierra manual dependiendo de la operación

---

<sup>13</sup>wikipedia. (2013). mecanizado. julio 13,,2014, de fundaciónwikimedia Sitio web: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mecanizado>

que el usuario crea conveniente, cabe mencionar que las sierras de banco, las sierras manuales y los taladros que se utilizan son guardados en el almacén y solo son retirados del mismo cuando se realizan las actividades correspondientes en esta área. El taladrado también se realiza con taladro de banco o taladro manual, estos son utilizados dependiendo de la operación que se debe realizar.

**Área de mesas de trabajo:** En esta área se realizan actividades donde no se requiere maquinaria motorizada o manual aquí se realizan actividades como el diseño, medición, manualidades, análisis, ensamblado, tratamientos, escritura, consulta, etc.

**Área de estudio:** también llamado espacio de capacitación; en esta área se realizan actividades donde el usuario puede analizar, escribir consultar en libros o computadora sin involucrar actividades de diseño o mecanizado; así como actividades de capacitación a grupos, etc.

**Almacén general:** en esta área es donde se almacena la maquinaria, equipo, material, consumibles que se utilizan en las actividades que se realizan en el Taller de Diseño y Desarrollo y Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México.

## **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL AMBIENTE AUDITIVO**

### **3.1 Análisis del ambiente auditivo de acuerdo a la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo del PASST.**

En el año 2003, el Colegio de Sonora validó la nueva metodología y los documentos técnicos que conforman el proceso de asistencia técnica del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo<sup>14</sup>.

Los documentos técnicos validados fueron los siguientes: Guía de Asesoría de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo; Guía de Evaluación de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, y Guía de Evaluación de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el marco de la Política Pública de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012, en el año 2008 se lleva a cabo una revisión de los Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, así como de las tres guías básicas que orientarán y evaluarán su puesta en funcionamiento:

- Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, y
- Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Los Lineamientos Generales de Operación contienen los objetivos y políticas del programa, las fases y criterios para su instrumentación, el otorgamiento de reconocimientos de “Empresa Segura”, la acreditación de sistemas de administración

---

<sup>14</sup> Secretaria del trabajo y previsión social. (2014). Guía para la evaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. Octubre 18, 2014, de Secretaria del trabajo y previsión social Sitio web:<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Gu%C3%ADa%20ECNSST.pdf>

en seguridad y salud en el trabajo, así como los criterios para la baja temporal o definitiva del mismo. Específicamente la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo es una herramienta que permite realizar una revisión exhaustiva sobre la observancia de las diversas disposiciones en la materia que le son aplicables al centro de trabajo, con las consiguientes medidas preventivas y correctivas por ejecutar. La presente Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo está dividida en cuatro apartados, de la misma manera como se clasifican las normas oficiales mexicanas de la especialidad: de seguridad, de salud, de organización y específicas. Las normas de seguridad comprenden las relativas a edificios, locales e instalaciones; prevención, protección y combate de incendios; sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria; manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas; manejo y almacenamiento de materiales; trabajos en altura; recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas; electricidad estática; soldadura y corte, y mantenimiento de instalaciones eléctricas. Forman parte de las normas de salud, las de contaminantes por sustancias químicas; ruido; radiaciones ionizantes; radiaciones no ionizantes; presiones ambientales anormales; condiciones térmicas elevadas o abatidas; vibraciones, e iluminación. El apartado relativo a normas de organización se integra por las siguientes: equipo de protección personal; identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas; comisiones de seguridad e higiene; informes sobre riesgos de trabajo; colores y señales de seguridad; seguridad en procesos de sustancias químicas, y servicios preventivos de seguridad y salud.

Finalmente, el capítulo de normas específicas abarca las de plaguicidas y fertilizantes; instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas; aprovechamiento forestal maderable y aserraderos; operación y mantenimiento de ferrocarriles; minas subterráneas y a cielo abierto; construcción, y minas subterráneas de carbón. Por otra parte, la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es realizada en la presente guía por medio de dos mil 129 indicadores, de los cuales 532 pertenecen a las normas de seguridad, 348 a las de salud, 230 a las de organización y un mil 19 a las

denominadas específicas. Del total de indicadores de esta nueva guía, 159 corresponden a estudios requeridos por la normatividad para la determinación de riesgos potenciales; 109 a programas específicos en la materia; 243 a procedimientos de seguridad; un mil 17 a medidas de seguridad que deben estar instauradas en los centros de trabajo; 78 a aspectos relacionados con el reconocimiento, evaluación y control de agentes contaminantes del medio ambiente laboral; 49 al seguimiento a la salud de los empleados; 48 al equipo de protección personal que debe utilizar el personal expuesto; 162 a la capacitación que debe impartirse a los trabajadores; 80 a las autorizaciones para la realización de actividades riesgosas, y 184 a los registros administrativos de que debe disponerse. La determinación de los indicadores que aplicarán a cada centro de trabajo se efectúa con base en las respuestas que proporcione al Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. El propio centro de trabajo podrá ratificar o rectificar los indicadores seleccionados por el Asistente y su validación final estará a cargo de la inspección federal del trabajo cuando se lleve a cabo la evaluación inicial. La selección de los indicadores procedentes para cada centro de trabajo era llevada a cabo de manera individual por el propio centro laboral, y su validación correspondía a la inspección federal del trabajo al realizar la evaluación parcial. Para la evaluación de la conformidad, la presente guía utiliza pruebas de tipo documental, en el caso de 907 indicadores, 42.6 por ciento del total; la constatación física, en 690 indicadores, que equivalen al 32.4 por ciento; a través de evidencias registrales, 465 indicadores, 21.8 por ciento, y por medio de entrevistas, en 31 casos, 1.5 por ciento del universo. Los 36 restantes, esto es el 1.7 por ciento del total, hacen uso de dos o más medios de verificación, principalmente los de carácter documental y testimonial. Para los mismos efectos, la anterior guía empleaba pruebas documentales, en el caso de 103 indicadores, que equivalen al 38.6 por ciento; por medio de la constatación visual, otros 100, es decir el 37.5 por ciento, y en tres de ellos, a través de entrevistas, 1.1 por ciento del universo. Los 61 indicadores restantes, es decir el 22.8 por ciento del total, aplican dos o más medios de verificación, preponderantemente los de tipo documental, física y testimonial.



En la actual guía, los avances son determinados con base en cinco modalidades: la primera, implica una elección entre si cumple o no **(A)**; la segunda, también una selección entre una opción afirmativa o una actualización **(B)**; la tercera, la calificación positiva o negativa de una serie de incisos pertenecientes a un mismo indicador **(C)**, y las dos últimas, la asignación de un porcentaje de cumplimiento **(D)** y **(E)**. A partir de la valoración de los avances se determina el tipo de acción preventiva o correctiva por instaurar para el debido cumplimiento de la normatividad. Como acciones preventivas son consideradas las de conservar, mejorar y actualizar, con puntuaciones de cinco, cuatro y tres unidades, respectivamente. Como acciones correctivas, las de complementar, corregir y realizar, con valores de dos, uno y cero puntos. Los puntajes antes referidos valen una y media veces, en el caso de los indicadores agrupados bajo los apartados de medidas de seguridad; reconocimiento, evaluación y control; seguimiento a la salud, y capacitación.

Adicionalmente, se deben precisar para cada acción preventiva y correctiva, las fechas de inicio y término, al igual que el responsable de su ejecución, con el propósito de que pasen a formar parte de su programa de seguridad y salud en el trabajo. La guía que le precedió consideraba las denominadas acciones de mejora actualización o supervisar, al igual que acciones correctivas -revisar, elaborar e instalar o aplicar-. Asimismo, preveía la fecha de resolución y el responsable de su seguimiento.

El puntaje final en la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo se obtiene por la sumatoria de los valores asignados a cada una de las medidas preventivas o correctivas por instaurar, que resulten de la evaluación de la conformidad. Por su parte, el puntaje en la Guía de Evaluación de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo que la antecedió, era resultado de la sumatoria de los valores asignados a cada uno de los indicadores que correspondían al centro de trabajo y que eran debidamente cumplimentados.

A aquellos indicadores cuya inobservancia podría conllevar la ocurrencia de accidentes con defunciones o incapacidades permanentes les correspondían tres

puntos; dos puntos a los que su incumplimiento podría implicar accidentes leves, y un punto a los requerimientos de tipo documental. En ambos casos, la calificación final se determina al dividir la puntuación obtenida entre la máxima que le correspondería al centro de trabajo, con base en los indicadores que le son aplicables. En los Lineamientos Generales de Operación del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo se precisan los grados de cumplimiento de la normatividad para cada uno de los niveles de reconocimiento de “Empresa Segura”: 80 por ciento para el primer nivel; 85 para el segundo; 90 para el tercero, y 95 por ciento para la revalidación de este último nivel. Con esta guía, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social provee un instrumento efectivo para evaluar el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo, que al mismo tiempo permite determinar las medidas preventivas y correctivas por adoptar, con fechas compromiso de realización, para de esta manera contribuir al establecimiento de centros de trabajo seguros e higiénicos, mediante la autogestión y mejora continua de la seguridad y salud laborales. En la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo se muestra una matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo esta matriz se presenta a continuación clasificada por categorías referentes al tipo de normas sean de seguridad (ver imagen 16), de salud(ver imagen 17), de organización(ver imagen 18) y específicas(ver imagen 19).

**Imagen 16:** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de seguridad.

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

**2. MATRIZ DE REQUISITOS DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

**2.1 Normas de Seguridad**

Número de Norma	Título	Estudios	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Reconocimiento Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones		1		32				1		6	40
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	2	10	7	30			1	10	2	4	66
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	3	3	2	10			1	2			21
NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	2	4	5	26		1		4		1	43
NOM-006-STPS-2000	Manejo y almacenamiento de materiales		1	24	8		3	3	7	1	3	50
NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura	1	1	9	60		3	6	9	10	4	103
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas	17	3	18	24				4	14	7	87
NOM-022-STPS-2008	Electricidad estática				15				3		4	22
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte	2	3	11	6		1	1	6	2	3	35
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas	2	2	21	27			1	5	4	3	65
<b>Subtotal</b>		<b>29</b>	<b>28</b>	<b>97</b>	<b>238</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>51</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>532</b>

**FUENTE:** Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.

**Imagen 17:** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de salud.

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

## 2.2 Normas de Salud

Número de Norma	Título	Estudios	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Reconocimiento Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-010-STPS-1999	Sustancias químicas contaminantes	1	1			10	2		2		7	23
NOM-011-STPS-2001	Ruido		5	1	6	15	2	3	5		2	39
NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes	1	5	5	22	17	9	3	7	2	7	78
NOM-013-STPS-1993	Radiaciones no ionizantes				5	3			2		1	11
NOM-014-STPS-2000	Presiones ambientales anormales	4		2	80		14	2	7	1	9	119
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas				2	9	3	1	3		6	24
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones		5		4	11	2		2	1	5	30
NOM-025-STPS-2008	Iluminación	3	1		4	13	1		1		1	24
<b>Subtotal</b>		<b>9</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>123</b>	<b>78</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>4</b>	<b>38</b>	<b>348</b>

**FUENTE:** Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.

**Imagen 18:** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas de organización.

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

### 2.3 Normas de Organización

Número de Norma	Título	Estudios	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Reconocimiento Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	AutORIZACIÓN	Registros Administrativos	Total
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	2		2	3			3	3		1	14
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas				31				4	1	2	38
NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene	14	5	6	22				4			51
NOM-021-STPS-1994	Informes sobre riesgos de trabajo								1		5	6
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad				35				1			36
NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas	6	9	16	19				8	2	5	65
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud	4	6		5				2		3	20
<b>Subtotal</b>		<b>26</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>230</b>

**FUENTE:** Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.

**Imagen 19:** Matriz de requisitos de las normas oficiales mexicanas de seguridad y salud en el trabajo categoría de Normas específicas.

*GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*

## 2.4 Normas Específicas

Número de Norma	Título	Estudios	Programas Específicos	Procedimientos de Seguridad	Medidas de Seguridad	Reconocimiento Evaluación y Control	Seguimiento a la Salud	Equipo de Protección Personal	Capacitación	Autorización	Registros Administrativos	Total
NOM-003-STPS-1999	Plaguicidas y fertilizantes				19		2	3	4		1	29
NOM-007-STPS-2000	Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas			4	18		1	3	4	1	1	32
NOM-008-STPS-2001	Aprovechamiento forestal maderable y aserraderos	3		8	20			1	13	1	2	48
NOM-016-STPS-2001	Operación y mantenimiento de ferrocarriles	4		8	10		2		4			28
NOM-023-STPS-2012	Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto	44	27	55	181		1	7	12	22	34	383
NOM-031-STPS-2011	Construcción	14	7	12	77			5	6	7	10	138
NOM-032-STPS-2008	Seguridad para minas subterráneas de carbón	30	10	27	216		2	4	16	9	47	361
<b>Subtotal</b>		<b>95</b>	<b>44</b>	<b>114</b>	<b>541</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>95</b>	<b>1,019</b>
<b>Total</b>		<b>159</b>	<b>109</b>	<b>243</b>	<b>1,017</b>	<b>78</b>	<b>49</b>	<b>48</b>	<b>162</b>	<b>80</b>	<b>184</b>	<b>2,129</b>

**FUENTE:** Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.

Como se ha venido mencionando la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es una herramienta que permite realizar una revisión exhaustiva sobre la observancia de las diversas disposiciones que son aplicables al centro de trabajo, con las consiguientes medidas preventivas y correctivas por ejecutar por lo que corresponde específicamente lo relacionado a el ruido.

A continuación se presenta la imagen del primer apartado de la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo<sup>15</sup> correspondiente a la NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido para su correcta identificación. (ver imagen 20).

**Nota.** Para mayor interpretación y visualización de la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo consúltese el archivo electrónico que brinda la secretaria del trabajo y previsión social en su página de internet [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx) en el apartado de consulta servicios y tramites referentes a la autogestión en seguridad y salud en el trabajo.

---

<sup>15</sup> Secretaria del trabajo y previsión social. (2014). Guía para la evaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. Octubre 18, 2014, de Secretaria del trabajo y previsión social Sitio web:<http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Gu%C3%ADa%20ECNSST.pdf>

**4.2 Ruido en los centros de trabajo**  
**Condiciones de seguridad e higiene**  
**NOM-011-STPS-2001**

Indicador	Tipo de Verificación	Criterio de Aceptación	Cumplimiento		Acción Preventiva					Fecha		Responsable de la ejecución	Observaciones	
			SI	No	Avanza	Acción Correctiva					Inicio			Termino
						Completar	Revisar	Revisar	Revisar	Revisar				
<b>1 Programas</b>														
<b>Sección 5.5</b>														
1.1 ¿Se cuenta con un programa de conservación de la audición aplicable a las áreas del centro de trabajo donde se encuentran trabajadores expuestos a niveles de 85 decibelios (A) y mayores?														
	Documental	2.1	¿Cuenta con el programa o programas requeridos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
<b>Sección 5.6</b>														
1.2 ¿Se mantiene actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la salud de los trabajadores?														
	Documental	2.3	¿Se encuentra actualizado el programa requerido?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
<b>Sección 8</b>														
1.3 ¿Se tienen en cuenta para la elaboración del programa de conservación de la audición los elementos relevantes a:														
	Documental	2.2	¿Contiene el programa las especificaciones previstas por el indicador?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
			> la naturaleza del trabajo?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> las características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia de ruido)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> las posibles alteraciones a la salud?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> los métodos generales y específicos de prevención y control?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
<b>Sección 8.1</b>														
1.4 ¿Se incluyen en el programa de conservación de la audición:														
	Documental	2.2	¿Contiene el programa las especificaciones previstas por el indicador?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
			> la evaluación del nivel sonoro (NSA promedio) o el nivel sonoro continuo equivalente (NSCEA), y la determinación del nivel de exposición a ruido (NER)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> la evaluación del nivel de presión acústica (NPA), en bandas de octava?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> el equipo de protección personal auditiva?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> la capacitación y el adiestramiento?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> la vigilancia a la salud?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> el control?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									
			> la documentación correspondiente a cada uno de los elementos arriba indicados?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									

**Imagen 20:** Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido



En base a la guía de autoevaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, se analizó y respondió la guía en su versión editable la cual ofrece la STPS una vez que estas registrado en el sistema y en base a estas acciones se tiene el siguiente diagnóstico:

**Tabla 3: evaluación del cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001**

**EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD  
EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Nom-stps-011-2001, ruido

Indicador	Tipo de verificación	Cumplimiento	Avance	Acción	Tipo de Acción	Puntuación	%
<b>1 Programas</b>							
1.1 ¿Se cuenta con un programa de conservación de la audición aplicable a las áreas del centro de trabajo donde se encuentren trabajadores expuestos a niveles de 85 decibeles (A) y mayores?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
1.2 ¿Se mantiene actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la salud de los trabajadores?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
1.3 ¿Se tomaron en cuenta para la elaboración del programa de conservación de la audición los elementos referentes a:	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
> la naturaleza del trabajo?							
> las características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia del ruido)?							
> el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores?							
> las posibles alteraciones a la salud?							

	> los métodos generales y específicos de prevención y control?							
1.4	¿Se incluyen en el programa de conservación de la audición:	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
	> la evaluación del nivel sonoro (NSA promedio) o el nivel sonoro continuo equivalente (NSCEA,T) y la determinación del nivel de exposición a ruido (NER)?							
	> la evaluación del nivel de presión acústica (NPA), en bandas de octava?							
	> el equipo de protección personal auditiva?							
	> la capacitación y el adiestramiento?							
	> la vigilancia a la salud?							
	> el control?							
	> la documentación correspondiente a cada uno de los elementos arriba indicados?							
1.5	¿Se elabora un cronograma de actividades para el desarrollo de la implementación del programa de conservación de la audición?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
<b>2</b>	<b>Procedimientos</b>				<b>0</b>			
2.1	¿Cuenta con procedimientos respecto al equipo de protección personal auditiva referentes a:	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
	> la selección técnica y médica?							
	> la capacitación de los trabajadores en su uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones?							
	> la supervisión de uso del equipo por parte de los trabajadores?							
<b>3</b>	<b>Medidas de seguridad</b>	<b>0</b>						

3.1	¿Se verifica que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles:	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> 90 decibeles para un periodo de exposición de ocho horas?							
	> 93 decibeles para un periodo de exposición de cuatro horas?							
	> 96 decibeles para un periodo de exposición de dos horas?							
	> 99 decibeles para un periodo de exposición de una hora?							
	> 102 decibeles para un periodo de exposición de media hora?							
	> 105 decibeles para un periodo de exposición de quince minutos?							
3.2	¿Se cuenta con el cálculo del tiempo máximo permisible de exposición de los trabajadores, para cuando el nivel de exposición al ruido (NER) está entre 90 y 105 decibeles?	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
3.3	¿Ingresa toda persona con equipo de protección personal a las áreas con señalamientos de uso obligatorio?	Física	NO	0.00%	correcti va	revi sar	0	0%
3.4	¿Se colocan señalamientos de uso obligatorio de equipo de protección personal auditiva en la entrada de las áreas donde los NSA sean iguales o superiores a 85 decibeles (A)?	Física	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
3.5	¿Se considera que los centros de trabajo de nueva creación estén planeados, instalados, organizados y puestos en funcionamiento, de modo que la exposición a ruido de los trabajadores no exceda los límites máximos permisibles de exposición?	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%

3.6	¿Se planea cualquier modificación a un proceso en un centro de trabajo, de tal manera que desde su instalación, organización y puesta en funcionamiento, la exposición a ruido de los trabajadores no exceda los límites máximos permisibles de exposición?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4	<b>Reconocimiento, evaluación y control</b>					0	<b>0.00%</b>	
4.1	<b>Reconocimiento</b>					0	<b>0.00%</b>	
4.1.1	¿Se realiza el reconocimiento del ruido en todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores expuestos a niveles sonoros iguales o superiores a 80 decibeles (A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4.1.2	¿Se consideran en el reconocimiento las características y componentes de frecuencia para medir el nivel de exposición al ruido y el nivel de presión acústica?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4.1.3	¿Se efectúa el reconocimiento del nivel sonoro (NSA) promedio considerando en esta etapa:	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
	> la identificación de las áreas y fuentes emisoras, usando durante el recorrido un sonómetro para conocer el NSA instantáneo?							
	> la identificación de los trabajadores con exposición potencial a ruido?							
	> la selección del método para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo?							

	> la determinación de la instrumentación de acuerdo con el método seleccionado para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo?							
4.1.4	¿Se considera en el reconocimiento del nivel de presión acústica (NPA) en bandas de octava:	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> la identificación de áreas con nivel sonoro (NSA) mayor o igual a 80 decibeles?							
	> la identificación de áreas en donde la exposición a ruido de los trabajadores sea representativa?							
<b>4.2</b>	<b>Evaluación</b>						<b>0</b>	<b>0.00%</b>
4.2.1	¿Se realiza la evaluación del ruido en todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores expuestos a niveles sonoros iguales o superiores a 80 decibeles (A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia?	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
4.2.2	¿Se considera en la evaluación las características y componentes de frecuencia para medir el nivel de exposición al ruido y el nivel de presión acústica?	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
4.2.3	¿Se efectúa la evaluación del nivel sonoro (NSA) promedio o del nivel sonoro continuo equivalente (NSCEA,T) y la determinación del nivel de exposición a ruido (NER) considerando en esta etapa:	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> el empleo de los métodos de evaluación e instrumentos de medición establecidos en el Apéndice B?							
	> la determinación de los niveles de exposición a ruido (NER) aplicando cualquiera de los métodos establecidos en el Apéndice B?							

	> el registro de los resultados en la documentación del programa de conservación de la audición?							
	> la repetición del reconocimiento y evaluación del NER cuando las exposiciones a ruido igualen o excedan 80 decibeles, cada dos años o dentro de los noventa días posteriores a un cambio de producción, procesos, equipos, controles u otros cambios, que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio anterior?							
4.2.4	¿Se considera en la evaluación del nivel de presión acústica (NPA) en bandas de octava:	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> el empleo de métodos de evaluación e instrumentos de medición señalados en el Apéndice C?							
	> la cuantificación de los niveles de presión acústica (NPA) y el registro de sus resultados en la documentación del programa?							
	> la repetición del reconocimiento y evaluación de los niveles de presión acústica (NPA) cada dos año o dentro de los noventa días posteriores a un cambio de producción, proceso, equipos, controles u otros cambios que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio?							
4.3	<b>Control</b>						<b>0</b>	<b>0.00%</b>
4.3.1	¿Se implementan medidas técnicas de control, cuando el nivel de exposición al ruido (NER) es superior a 105 decibeles, como:	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> la realización de labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido?							
	> la sustitución o modificación de equipos o procesos?							

	> la reducción de las fuerzas generadoras del ruido?							
	> la modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores?							
	> la distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta?							
	> el acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos?							
	> la instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores?							
	> el tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos?							
4.3.2	¿Se aplican medidas de control de tipo técnico o administrativo, cuando el nivel de exposición al ruido (NER) supera los límites máximos permisibles que se señalan en la tabla A.1, a efecto de mantener la exposición de los trabajadores dentro de lo permisible?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4.3.3	¿Se aplican como medidas técnicas de control para mantener la exposición de los trabajadores dentro de los límites máximos permisibles:	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
	> la ejecución de labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido?							
	> la sustitución o modificación de equipos o procesos?							
	> la reducción de las fuerzas generadoras del ruido?							
	> la modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores?							
	> la distribución planificada y adecuada del equipo en la planta?							

	> el acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos?							
	> la instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores?							
	> el tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos?							
4.3.4	¿Se aplican como medidas administrativas de control para mantener la exposición de los trabajadores dentro de los límites máximos permisibles:	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%	
	> el manejo de los tiempos de exposición?							
	> la programación de la producción?							
	> otros métodos administrativos?							
4.3.5	¿Se sustentan por escrito las medidas de control adoptadas en un análisis técnico para su implementación, así como en una evaluación que se practique dentro de los 30 días posteriores a su aplicación, para verificar su efectividad?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4.3.6	¿Se tiene especial cuidado de que las medidas de control que se adopten no produzcan nuevos riesgos a los trabajadores?	Física	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
4.3.7	¿Están sustentadas por escrito las medidas de control relacionadas con los centros de trabajo de nueva creación o con la modificación de procesos, en un análisis técnico para su implantación y en una evaluación posterior para verificar su efectividad?	Documental	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
<b>5</b>	<b>Seguimiento a la salud</b>					<b>0</b>	<b>0.00%</b>	
5.1	¿Se vigila la salud de los trabajadores expuestos a ruido?	Registral	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%



5.2	¿Se llevan a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 decibeles (A) y mayores?	Registr al	NO	0.00%	correcti va	real izar	0	0%
6	<b>Equipo de protección personal</b>					<b>0</b>	<b>0.00%</b>	
6.1	¿Se proporciona el equipo de protección personal auditiva a todos los trabajadores expuestos a niveles sonoros iguales o superiores a 85 decibeles?	Física	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
6.2	¿El equipo de protección personal auditiva:	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> considera el factor de reducción (R) o nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE)?							
	> cuenta con la certificación otorgada por un organismo de certificación?							
	> cuenta con la garantía del equipo, que establece el nivel de atenuación de ruido expedida por el fabricante o proveedor del equipo de protección personal auditiva, en caso de no existir un organismo de certificación?							
6.3	¿Se determina el factor de reducción (R) o el nivel de ruido efectivo en ponderación A(NRE), proporcionada por el equipo de protección personal auditiva, mediante:	Docum ental	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> el modelo por bandas de octava?							
	> el modelo con mediciones de ruido en decibeles (A)?							

7	<b>Capacitación e información</b>						<b>0</b>	<b>0.00%</b>
7.1	¿Se informa a cada trabajador sobre los resultados de la vigilancia a su salud?	Entrevista	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
7.2	¿Se informa y orienta a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y sobre la forma de evitarlas o atenuarlas?	Entrevista	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
7.3	¿Se informa y orienta a la Comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo sobre las posibles alteraciones a la salud de los trabajadores por la exposición a ruido, y sobre la forma de evitarlas o atenuarlas?	Entrevista	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
7.4	¿Son instruidos los trabajadores expuestos a niveles de exposición a ruido (NER) iguales o superiores a 80 decibeles (A) respecto de las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audiométricos, así como de los sitios de trabajo que presenten condiciones críticas de exposición?	Registral	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
7.5	¿Está actualizada la información proporcionada en el programa de capacitación, incluyendo prácticas de trabajo y del uso, cuidado, mantenimiento, limpieza, reemplazo y limitaciones de los equipos de protección auditiva?	Registral	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%
8	<b>Registros administrativos</b>						<b>0</b>	<b>0.00%</b>
8.1	¿Se conserva la documentación del programa de conservación de la audición, con la información registrada durante los últimos cinco años?	Registral	NO	0.00%	correctiva	realizar	0	0%

8.2	Dispone de los registros administrativos relativos al programa de conservación de la audición de los registros que a continuación se indican:	Registr al	NO	0.00%	correcti va	reali zar	0	0%
	> los estudios de reconocimiento, evaluación y determinación de nivel sonoro (NSA), nivel sonoro continuo equivalente (NSCEA,T), nivel de exposición a ruido (NER) y nivel de presión acústica (NPA)?							
	> el equipo de protección personal auditiva?							
	> el programa de capacitación y adiestramiento?							
	> la vigilancia a la salud?							
	> las medidas técnicas y administrativas de control adoptadas?							
	> las conclusiones?							
	> los documentos que amparan el reconocimiento y evaluaciones donde haya trabajadores expuestos al ruido?							
<b>PUNTUACIÓN NOM</b>						<b>0</b>	<b>0%</b>	

Como puede notarse al momento de analizar y responder la guía se obtiene como resultado un 0%, lo cual significa que de lo que se debe de tener en cuanto a medidas de seguridad, documentaciones, pláticas, aspectos visuales y físicos no se cuenta con nada. Por lo que se debe de implementar acciones preventivas o correctivas aplicables a cada punto.

### 3.2 Aplicación de métodos de prueba para verificación de la calidad del ambiente auditivo.

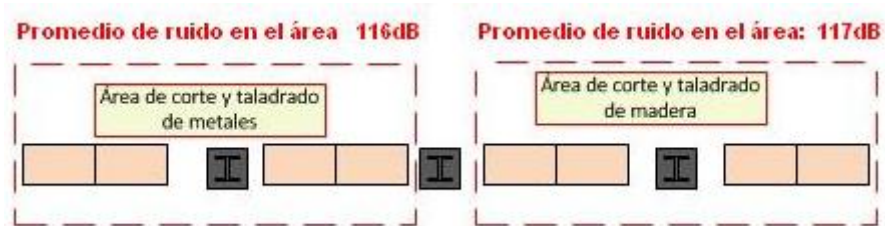
Los métodos de prueba que van aplicarse para la verificación de la calidad del ruido están basados en lo establecido en el apéndice B de la Norma NOM-011-STPS-2001.

Evaluación del NSA promedio o del NSCEA, y la determinación del NER. Los requisitos de la evaluación del NSA promedio o del NSCEA, T deben cumplir con lo establecido en el Apéndice B y conforme al esquema siguiente:

#### 1. Reconocimiento:

a) **identificar las áreas y fuentes emisoras, usando durante el recorrido un sonómetro para conocer el NSA instantáneo.**

Las áreas del taller de diseño y desarrollo de prototipos en donde se registraron niveles de ruido mayores a 85 dB durante un recorrido utilizando un sonómetro fueron las áreas de corte y taladrado de metales y el área de corte y taladrado de madera a continuación se presenta la Imagen 21 con las áreas donde se presentaron los niveles de ruido mayores a 85dB.



**Imagen 21:** identificación de áreas donde se genera ruido.

Las fuentes generadoras en estas áreas son maquinaria de corte para metal y para madera estas herramientas se pueden describir en el punto 2.1 Reconocimiento de las instalaciones, infraestructura y equipamiento utilizado en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Capítulo 2.

**b) identificar a los trabajadores con exposición potencial a ruido.**

En el taller de desarrollo y prototipos se identifica que las personas que realizan actividades dentro del taller son alumnos profesores y personal del centro universitario UAEM valle de México, en promedio el taller es usado por 23 personas que realizan actividades para el diseño de algún prototipo que servirá para el cumplimiento de actividades para en sus asignaturas correspondientes el tiempo que es utilizado es comprende entre las 1 a 4 horas.

**c) seleccionar el método para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo.**

El método que se utilizó para la evaluación de ruido fue la del método para evaluar el ruido estable.

**d) determinar la instrumentación de acuerdo al método seleccionado para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo.**

El instrumento que se utilizó fue un sonómetro el cual ayuda a identificar los decibeles del ruido generados por las actividades realizadas.

**2. Evaluación:**

a) Emplear los métodos de evaluación e instrumentos de medición establecidos en el Apéndice B.

b) Determinar los NER, aplicando cualquiera de los métodos establecidos en el Apéndice B.

c) asentar los resultados en la documentación del programa de conservación de la audición.

d) cuando las exposiciones a ruido iguallen o excedan el NER de 80 dB(A), el reconocimiento y evaluación del NER se repetirá cada dos años o dentro de los noventa días posteriores a un cambio de producción, procesos, equipos, controles u otros cambios, que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio anterior. Nota: Los resultados de la evaluación se pueden visualizar en el punto 3.3 Diagnóstico y resultados de las evaluaciones aplicadas.

En base a lo anterior la evaluación es la aplicable para el ruido estable, la cual establece que se debe efectuar durante tres periodos de observación, cada periodo de observación debe de tener una duración de 5 minutos como máximo con 50 lecturas como mínimo, durante un periodo de observación debe de registrarse el NSA cada 5 segundos como máximo, se debe de usarse la respuesta dinámica rápida del sonómetro y el valor del NSA debe de ser observado instantáneamente y registrarse. En base a lo anterior referente ala evaluación del ruido estable se tiene lo siguiente:

**Tabla 4: registro del nivel sonoro A primer periodo cortadora para metal.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).										
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b> Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos				
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b> 4 septiembre del 2015				
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b> 11:25 a.m.		<b>Hora final:</b> 11:53am		
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)					total de lecturas:50					
cortadora de metal										
1 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)
	1	117	11	116	21	118	31	114	41	117
	2	114	12	117	22	116	32	116	42	116
	3	114	13	117	23	117	33	116	43	116
	4	116	14	118	24	114	34	117	44	117
	5	117	15	115	25	116	35	117	45	114
	6	115	16	117	26	116	36	114	46	114
	7	116	17	114	27	117	37	116	47	116
	8	116	18	116	28	117	38	117	48	116
	9	118	19	118	29	114	39	116	49	117
10	116	20	117	30	116	40	116	50	117	

**Tabla 5: registro del nivel sonoro A, segundo periodocortadora para metal.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).											
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b>		Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos			
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b>		4 septiembre del 2015			
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b>		01:20 p.m.		<b>Hora final:</b> 02:05pm	
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)					total de lecturas:50						
cortadora de metal											
2 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	
	1	117	11	118	21	117	31	118	41	117	
	2	116	12	116	22	117	32	115	42	116	
	3	116	13	117	23	118	33	117	43	116	
	4	117	14	114	24	117	34	118	44	118	
	5	114	15	116	25	114	35	115	45	115	
	6	114	16	116	26	116	36	117	46	117	
	7	116	17	117	27	116	37	117	47	116	
	8	116	18	117	28	118	38	114	48	116	
	9	117	19	114	29	116	39	116	49	117	
10	117	20	116	30	117	40	116	50	117		

**Tabla 6: registro del nivel sonoro A, tercer periodo cortador para metal.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).											
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b>		Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos			
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b>		4 septiembre del 2015			
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b>		02:50pm		<b>Hora final:</b> 03:40pm	
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)					total de lecturas:50						
cortadora de metal											
3 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	
	1	117	11	116	21	118	31	114	41	117	
	2	114	12	117	22	116	32	116	42	118	
	3	114	13	117	23	117	33	116	43	115	
	4	116	14	118	24	114	34	117	44	117	
	5	118	15	116	25	118	35	117	45	114	
	6	115	16	117	26	115	36	114	46	116	
	7	117	17	114	27	117	37	116	47	116	
	8	116	18	116	28	117	38	117	48	116	
	9	118	19	118	29	114	39	116	49	117	
10	116	20	117	30	116	40	116	50	117		

**Tabla 7: registro del nivel sonoro A, primer periodo sierra para madera.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).										
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b> Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos				
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b> 4 septiembre del 2015				
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b> 04:10pm		<b>Hora final:</b> 04:40pm		
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)						total de lecturas:50				
sierra de madera										
1 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)
	1	118	11	118	21	117	31	118	41	116
	2	119	12	117	22	116	32	118	42	116
	3	118	13	115	23	118	33	118	43	117
	4	116	14	116	24	118	34	116	44	118
	5	117	15	116	25	119	35	116	45	118
	6	116	16	117	26	118	36	117	46	118
	7	117	17	117	27	117	37	118	47	118
	8	118	18	117	28	118	38	116	48	118
	9	118	19	116	29	116	39	117	49	116
10	117	20	118	30	117	40	117	50	117	

**Tabla 8: registro del nivel sonoro A, segundo periodo sierra para madera.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).										
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b> Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos				
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b> 4 septiembre del 2015				
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b> 04:50pm		<b>Hora final:</b> 05:20pm		
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)						total de lecturas:50				
sierra de madera										
2 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)
	1	117	11	116	21	115	31	117	41	117
	2	116	12	116	22	116	32	117	42	116
	3	116	13	117	23	117	33	118	43	117
	4	117	14	117	24	118	34	116	44	118
	5	117	15	118	25	118	35	116	45	117
	6	116	16	118	26	115	36	117	46	116
	7	118	17	116	27	116	37	115	47	118
	8	118	18	117	28	117	38	117	48	115
	9	116	19	116	29	118	39	116	49	116
10	117	20	117	30	117	40	117	50	117	



**Tabla 9: registro del nivel sonoro A, tercer periodo sierra para madera.**

REGISTRO DEL NIVEL SONORO A (NSA).											
<b>Institución:</b>		Universidad Autonoma del Estado de México				<b>Lugar:</b> Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos					
<b>Departamento:</b>		Ingeniería Industrial				<b>Fecha:</b> 4 septiembre del 2015					
<b>Observador:</b>		Diego Armando Reyes Ponce				<b>Hora inicial:</b>		05:50pm		<b>Hora final:</b> 06:30pm	
método de evaluación para ruido estable (B.6.5)						total de lecturas:50					
sierra de madera											
3 periodo	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	No. de lectura	nivel sonoro A (dB)	
	1	117	11	116	21	116	31	118	41	118	
	2	118	12	117	22	118	32	116	42	117	
	3	117	13	118	23	116	33	118	43	118	
	4	118	14	117	24	118	34	117	44	116	
	5	115	15	118	25	116	35	118	45	117	
	6	116	16	116	26	117	36	117	46	116	
	7	117	17	117	27	115	37	118	47	115	
	8	115	18	117	28	116	38	116	48	117	
	9	118	19	116	29	118	39	115	49	116	
10	117	20	117	30	115	40	117	50	117		

### 3.3 Diagnóstico y resultados de las evaluaciones aplicadas.

Una vez realizado las evaluaciones de la información recaudada en el punto 3.2 de este capítulo se obtiene lo siguiente:

- Para el NSA ( nivel de presión acústica promedio del punto de medición) da un resultado de 116.9 dB para el área de corte de madera y 116.4 dB para el área de corte de metal lo cual significa que es al nivel promedio de presión acústica generado cuando se realizan actividades de corte de madera y/o metal el tiempo de exposición que se tiene en estos áreas de trabajo se considera que es de 2 hrs en promedio tomando en cuenta que se realizan las actividades durante el tiempo que dura una clase y el tiempo que normalmente es utilizado el taller de diseño y desarrollo de prototipos por cada grupo o equipo de trabajo.

- Para la determinación del NER (nivel de exposición al ruido) se obtiene como resultado la cantidad de 116.7 dB (A) lo cual quiere decir que el nivel al que están expuestos los usuarios cuando realizan alguna actividad de corte de madera y/o metal.
- Para la determinación del TMPE (Tiempo máximo permisible de exposición) que es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud da como resultado que dado el nivel de exposición de ruido de 116.7 dB el tiempo al que debe de estar expuesto todo aquel usuario que realice actividades de corte de metal y/o madera es de 0.02 hrs o 1.2 minutos como máximo.

Dado lo anterior cuando el NER supere los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la Tabla 2 de este trabajo se deben aplicar una o varias de las medidas de control siguientes, para mantener la exposición dentro de lo permisible:

**a)** medidas técnicas de control, consistentes en:

- 1) efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo a las fuentes generadoras de ruido.
- 2) sustitución o modificación de equipos o procesos.
- 3) modificar los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores.
- 4) distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta,
- 5) acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos.
- 6) instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores.
- 7) tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos.

**b)** Implementar medidas administrativas de control, como:

- 1) manejo de los tiempos de exposición.
- 2) programación de la producción.
- 3) otros métodos administrativos.

El equipo de protección personal auditiva debe ser acorde para los niveles de exposición al ruido con los que se está trabajando esto se puede solicitar a los proveedores con las características adecuadas referentes al nivel de atenuación del ruido. Cuando se cuente con el equipo de protección personal auditiva este debe de estar sujeto a lo establecido en la norma NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo, lo cual establece que pueden ser de tipo tapón auditivo o concha acústica estos anteriores de acuerdo al nivel máximo de ruido establecido por el fabricante.

Para la selección técnica y médica debe de seguirse el siguiente procedimiento:

- La persona encargada de la compra del equipo de protección personal auditiva debe de conseguirlo acorde para el nivel de exposición al ruido al que se realizan las actividades en el taller.
- Debe de ser apto para permitir que las actividades se realicen de forma segura y que no dificulten la operación.
- El equipo debe ser ergonómico y eficaz para proteger de manera eficiente de la exposición al ruido.

Para la capacitación de los usuarios en el uso, limpieza, mantenimiento y reemplazo se debe de seguir el siguiente procedimiento:

- Para el uso, cada que el personal realice actividades de corte de madera y/o metal y cada que existan señalamientos según la norma NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías, debe de usarse el equipo de protección personal auditiva.
- Para su limpieza el usuario debe de encargarse de mantenerlo limpio y en caso de ensuciarlo el usuario debe de limpiarlo con un trapo o papel limpio y si este se necesita humedecer deberá de ser con agua limpia y suficiente sin deteriorar el equipo y para el mantenimiento el usuario debe de pedir autorización al encargado del taller para poder dar compostura de manera eficiente e higiénica si es que la tiene.

- Para el reemplazo el usuario debe de regresar el anterior y pedirle al encargado del taller que le asigne uno nuevo.
- Para e uso del equipo de protección auditiva es importante considerar las señales de seguridad e higiene para denotar una acción obligatoria a cumplir conforme a lo siguiente:

Para la señalización del uso obligatorio de equipo de protección personal debe de tener forma circular, fondo en color azul y símbolo en color blanco conforme a lo siguiente:

- ✓ Indicador: general de obligación.
- ✓ Contenido de imagen del símbolo: contorno de cabeza humana portando protección auditiva.
- ✓ Ejemplo de la señal de uso obligatorio de equipo de protección auditiva.



Fuente: NOM-026-STPS-2008, colores y señales de seguridad de higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

**Imagen 22:** ejemplo de la señal del uso de equipo de protección auditiva.

## **CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE LOS PLANES DE ACCIÓN**

### **4.1 Acciones correctivas**

Las acciones correctivas son aplicables cuando existen no conformidades o incumplimientos a los procedimientos, a los manuales y a los requisitos establecidos en la norma; y estas acciones correctivas parten desde que existe el hallazgo de incumplimiento durante la evaluación de los requisitos de la norma aplicables, el responsable de realizar la evaluación de los requisitos que detecto algún incumplimiento debe de registrarlo en la parte 1 del formato FR-SGSS-TDDP-001 "reporte de acciones correctivas" (ver imagen 23). Cuando al responsable de la gestión y administración de la norma se le detecta un incumplimiento de la los requisitos de la norma debe investigar las causas que originaron el incumplimiento de los requisitos y debe de registrar lo resultados en el apartado 2 del reporte de acciones correctivas, una vez identificadas las causas, se propone al responsable de la gestión de la norma las acciones para asegurar que las causas que generan los incumplimientos para que estas no se vuelvan a presentar y se deben registrar en la parte 2 del reporte de acciones correctivas además de que se debe indicar la fecha de compromiso en las que se implantaran las acciones correctivas registrándolas en la parte 2 del reporte de acciones correctivas.

Posterior mente el responsable de realizar la evaluación debe verificar que las acciones propuestas para eliminar el incumplimiento de requisitos de la norma se realizan y se cumplen en tiempo y forma registrando los resultados en la parte 3 del reporte de acciones correctivas. Y para finalizar una vez que se realizan estas las acciones correctivas de manera correcta se cierran las acciones correctivas con la firma del responsable de la gestión de la norma y la firma del responsable de la evaluación de la norma.



**Formato**

Centro Universitario UAEM Valle de México  
Coordinación de Ingeniería Industrial  
Taller de diseño y desarrollo de prototipos

<b>Nombre del formato:</b> <b>REPORTE DE ACCIONES CORRECTIVAS</b>	<b>Clave: FR-SGSS-TDDP-001</b>
--	--------------------------------

**Parte 1**

Fecha: \_\_\_\_\_ Área a la que se realiza evaluación: \_\_\_\_\_

Nombre de quien realiza la evaluación: \_\_\_\_\_

Descripción de la no conformidad o incumplimiento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Incumplimiento de:

\_\_\_\_\_

**Parte 2**

Causa de la no conformidad o incumplimiento: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Acción propuesta para eliminar la causa de la no conformidad o incumplimiento:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha compromiso de cumplimiento: \_\_\_\_\_

Nombre y cargo del responsable de realizar la acción correctiva:

\_\_\_\_\_

**Parte 3**

Verificación de la implantación de acción correctiva: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable de la  
gestión y administración de la norma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable de  
realizar la evaluación de la norma

**Imagen 23:** Formato de acciones correctivas.

## **4.2 Acciones preventivas**

Las áreas de oportunidad o hallazgos que ayuden a mejorar o que puedan en un momento futuro afectar el sistema y que sean detectadas en la evaluación de la norma se deben registrar por parte de quien detecta el incumplimiento en la parte 1 del formato FR-SGSS-TDDP-002 “reporte de acciones preventivas” (ver imagen 24).

El responsable del área al que se le detecta el incumplimiento potencial de algún requisito de la norma debe investigar las causas que pudieran originar y registra lo resultados en la parte 2 del reporte de acciones preventivas.

Una vez que se identifican las causas de las posibles afectaciones se propone al respónsable de la gestión y administración de la norma las acciones preventivas para asegurar que las posibles causas que generen un incumplimiento no se presenten y a su vez se debe colocar una fecha compromiso para la implantación de acciones preventivas registrándola en la parte dos del formato reporte de acciones preventivas.

Posterior mente el responsable de realizar la evaluación verifica que las acciones preventivas se realicen en tiempo y forma registrando los resultaos en la parte 3 del formato reporte de acciones preventivas y una vez verificado que las acciones preventivas fueron realizadas en tiempo y forma se cierra la acción y se firma de conformidad el responsable de realizar la evaluación y el responsable de la gestión y administración de la norma.



**Formato**

Centro Universitario UAEM Valle de México  
Coordinación de Ingeniería Industrial  
Taller de diseño y desarrollo de prototipos

<b>Nombre del formato:</b> <b>REPORTE DE ACCIONES PREVENTIVAS</b>	<b>Clave: FR-SGSS-TDDP-002</b>
--	--------------------------------

**Parte 1**

Fecha: \_\_\_\_\_ Área a la que se realiza evaluación: \_\_\_\_\_

Nombre de quien realiza la evaluación: \_\_\_\_\_

Descripción de la posible no conformidad o acción de mejora: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Incumplimiento de:

\_\_\_\_\_

**Parte 2**

Causa de la posible no conformidad: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Acción propuesta para eliminar la causa de la no conformidad acción de mejora:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha compromiso de cumplimiento: \_\_\_\_\_

Nombre y cargo del responsable de realizar la acción preventiva:

\_\_\_\_\_

**Parte 3**

Verificación de la implantación de acción preventiva: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable de la  
gestión y administración de la norma

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del responsable de  
realizar la evaluación de la norma

**Imagen 24:** Formato de acciones preventivas.



### **4.3 Auditorías internas y reporte de resultados.**

El taller de diseño y desarrollo de prototipos debe de realizar auditorías interna basándose en un plan de auditorías con el objetivo de obtener un diagnóstico de manera interna para conocer del grado de cumplimiento de los requisitos de esta norma este programa de auditorías que incluyan los puntos auditables basados en los requisitos de la norma en cuestión, el nombre de la persona quien va a realizar la auditoria, el nombre del responsable de la gestión de la norma en cuestión y responsable de responder a la auditoria interna, la fecha de auditoria, la hora de inicio y fin de la auditoria esto se lleva acabo en el formato FR-SGSS-TDDP-003 plan de auditoria(ver imagen 25) además donde el auditor colocara y formula su pregunta referente al debe correspondiente al punto que se está auditando así mismo dar su resultado de cumplimiento y de no cumplimiento y anotar si es el caso la generación de alguna acción correctiva, preventiva o de mejora según sea el caso, cuando se realice la auditoria los hallazgos de in cumplimiento u oportunidades de mejora se registran en el formato FR-SGSS-TDDP-002 reporte de acciones preventivas y las acciones que sean no conformidades potenciales deben de ser registradas en el formato FR-SGSS-TDDP-001 reporte de acciones correctivas, el reporte de resultados se realizara con el formato FR-SGSS-TDDP-004 (ver imagen 26) en el cual se identifica la cantidad de acciones correctivas, acciones preventivas o acciones de mejora.

A continuación se presentan los formatos del plan de auditorías y reporte de resultados.



**Formato**

Centro Universitario UAEM Valle de México  
Coordinación de Ingeniería Industrial  
Taller de diseño y desarrollo de prototipos

<b>Nombre del formato:</b> <b>PLAN DE AUDITORIA</b>	<b>Clave: FR-SGSS-TDDP-003</b>
--	--------------------------------

punto de la norma	aspecto a verificar	cumplimiento si/no	Observaciones.

Nombre y firma del auditor: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del auditado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_

Hora de finalización: \_\_\_\_\_

Nota: la fecha de la auditoria debe de darse a conocer por lo menos una semana antes de realizarse e informarse al auditor y al auditado.

**Imagen 25:** Formato del plan de auditoria.



**Formato**

Centro Universitario UAEM Valle de México  
Coordinación de Ingeniería Industrial  
Taller de diseño y desarrollo de prototipos

**Nombre del formato:**  
**REPORTE DE RESULTADOS**

**Clave: FR-SGSS-TDDP-004**

Concepto	cantidad
Cantidad de acciones correctivas	
Cantidad de acciones preventivas	
Cantidad de acciones de mejora	

Nombre del auditor: \_\_\_\_\_

Nombre del auditado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Imagen 26:** Formato del reporte de resultados.

#### **4.4 Propuesta del programa de implantación.**

Para la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001 se propones a continuación las siguientes actividades con el objetivo de implantar de manera eficiente la norma en cuestión (ver tabla 8).

A. Análisis e interpretación de la norma:

Se deberá de conocer y analizar la norma con el objetivo de interpretarla para augurarse de que se tendrá una implantación correcta.

B. Capacitación en normatividad de seguridad y salud NOM-011-STPS-2001

Se tendrá que tener una capacitación en materia de seguridad y salud correspondiente a la norma NOM-011-STPS-2001 misma que puede ser solicitada ala secretaria del trabajo y previsión social o a través de algún consultor especializado.

C. Aplicación de la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad de seguridad y salud en el trabajo correspondiente a la NOM-011-STPS-2001.

Con la aplicación de esta guía se obtendrá la situación actual en la que se encuentra el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos en materia de seguridad y salud en el trabajo correspondiente ala NOM-011-STPS-2001.

D. Acciones correctivas y preventivas

Se deberán realizar las acciones preventivas y correctivas para asegurar que se cumple con los resultados obtenidos con la guía de evaluación del cumplimiento en seguridad y salud en el trabajo sobre esta norma.

E. Auditorías internas

En esta actividad se deberán de realizar las auditorias de manera interna siguiendo lo establecido en el punto 5.3 de este trabajo para revisar el cumplimiento de la norma en cuestión.

F. Reporte de resultados

Los resultados se muestran en base a los puntos que se revisaran en la auditoria interna, con la cual se pretende que se obtenga una revisión del grado del cumplimiento de la norma NOM-011-STPS-2001.

**Tabla 10: programa de actividades para la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001**

Programa de actividades para la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001												
ACTIVIDAD	PRIMER MES				SEGUNDO MES				TERCER MES			
	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4	S. 1	S. 2	S. 3	S. 4
Análisis e interpretación de la norma	■											
Capacitación norma NOM-011-STPS-2001		■	■									
Aplicación de la guía ECNSST				■	■							
Aplicación de acciones correctivas y preventivas					■	■	■	■	■	■		
Auditoria Interna											■	
Reporte de resultados												■

## **CAPÍTULO 5. PROCESO ADMINISTRATIVO DE IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001**

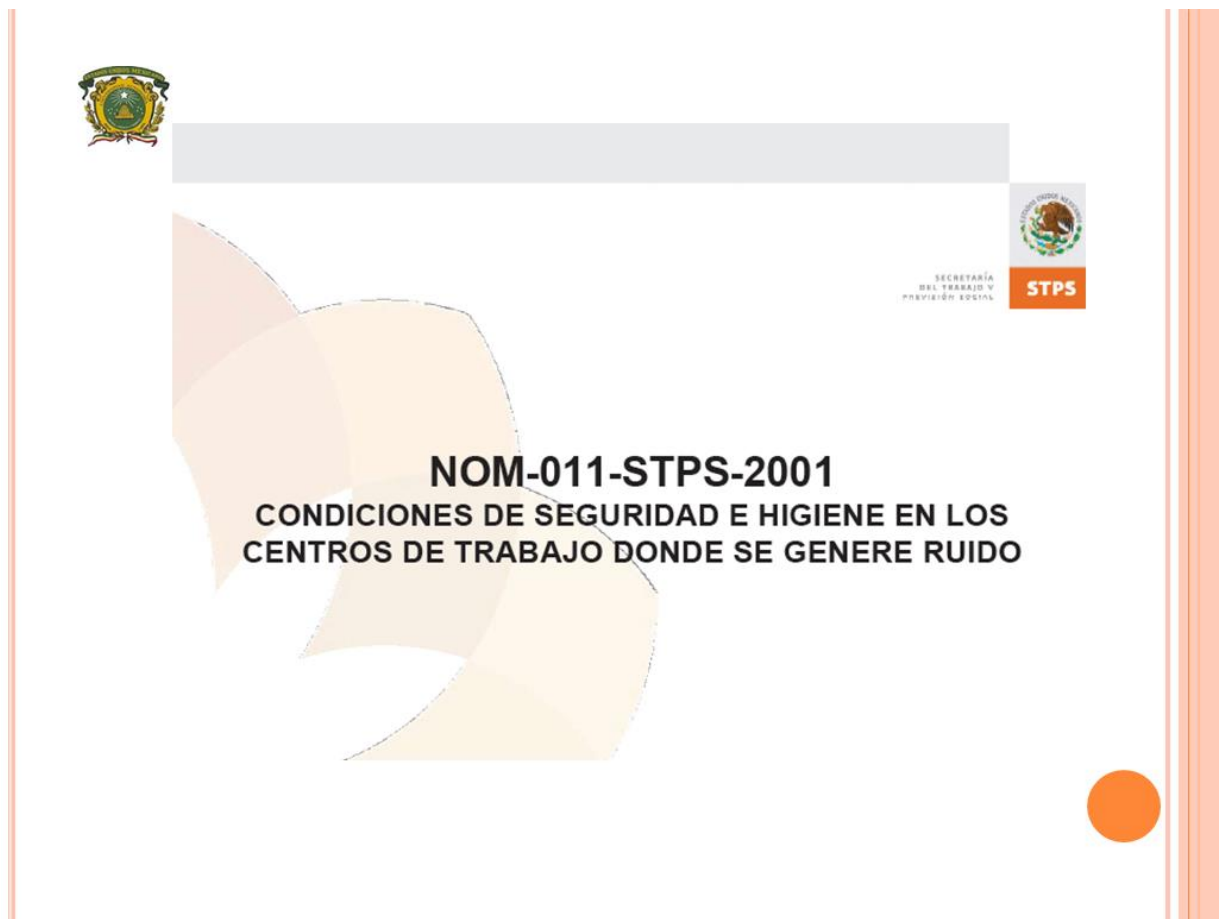
### **5.1 Guía rápida del proceso de implantación de la NOM-011-STPS-2001**

A continuación se presenta una guía donde se establece el procedimiento para implantar la Norma NOM-011-STPS-2001:

- Consultar, analizar y conocer la Norma NOM-011-STPS-2001.
- Consultar, analizar y responder la guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo únicamente en el apartado correspondiente a la Norma NOM-011-STPS-2001 para conocer el grado de cumplimiento referente a esta normatividad.
- Diseñar, documentar, e implementar los programas establecidos en la guía para la evaluación del cumplimiento.
- Diseñar, documentar, e implementar procedimientos establecidos en la guía para la evaluación del cumplimiento.
- Establecer las medidas de seguridad que correspondientes y aplicables de a esta normatividad.
- Realizar el reconocimiento, la evaluación y control del ruido.
- Dar seguimiento a la salud conforme a lo establecido en la guía para la evaluación del cumplimiento.
- Proporcionar el equipo de protección personal correspondiente a esta normatividad.
- Proporcionar la capacitación y la información adecuada y suficiente para el conocimiento, implantación vigilancia y control de esta normatividad.
- Llevar acabo los registros administrativos pertinentes a la normatividad.
- Generar auditoria internas para revisar el grado de cumplimiento de manera interna.
- Elaborar un programa de acciones preventivas y correctivas para asegurar que se tiene implementada la norma de manera eficiente.

## 5.2 Propuestas de los programas de capacitación.

Para la capacitación del personal que tiene actividades de operación y administración en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos se elaboró la siguiente presentación basada en la guía de implantación de la norma NOM-011-STPS-2001 que se puede consultar en la página de la secretaria del trabajo y previsión social [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx). A continuación se presentan las diapositivas con la información con fines de capacitación:





El procedimiento para medir el nivel de ruido consta de 3 etapas que son:



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- **RECONOCIMIENTO:** en él se detectan básicamente las fuentes emisoras de ruido y al personal que está expuesto, así como las áreas susceptibles de evaluar y el tipo de ruido. Se determinan también los instrumentos y metodología que se va a emplear.
- **EVALUACIÓN:** se emplea el método elegido de acuerdo con el tipo de ruido y el tipo de medición, ya sea ambiental o personal y se obtiene el Nivel de Exposición a Ruido (NER), que se debe comparar con los límites establecidos.
- **CONTROL:** si se rebasan los límites, se deben aplicar las medidas de control descritas en el capítulo 8 de la NOM.





## Reconocimiento:



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



- Realizar un recorrido por el centro de trabajo e ir detectando (haciendo uso de sonómetro) las fuentes emisoras de ruido así como aquellas áreas en las que se rebasan los 80 dB, pues sólo en ellas se debe realizar la evaluación.
- Identificar y registrar cuántas personas están expuestas a ruido en las áreas seleccionadas.
- Determinar qué tipo de ruido existe en las áreas (ruido estable, inestable o impulsivo).
- Seleccionar el método de evaluación que se va a emplear, (dependiendo del tipo de ruido y si la evaluación es ambiental o personal).
- Finalmente, en esta etapa se debe determinar la instrumentación de acuerdo al método seleccionado para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo.



# Evaluación



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



B.6.5 Método para  
evaluar ruido  
estable.

Sonómetro

Equipo de  
medición empleado

sonómetro  
integrador

3 periodos de  
observación (cada  
periodo con 50 lecturas)

2 periodos de  
observación (cada  
periodo con 10 lecturas)

150 lecturas en  
total

20 Lecturas  
en total

Para obtener el  
NER y NSA

Para obtener el  
NER y NSCE



## Evaluación



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

- Una vez determinado el NER de cada punto, se debe comparar con los límites máximos permisibles de exposición:

**Tabla A.1**  
Límites máximos permisibles de exposición

90 Db(A)	8 horas
93 Db(A)	4 horas
96 Db(A)	2 horas
99 Db(A)	1 hora



## Control



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



- Si no se rebasan los límites, pero se tienen 85 dB o más, se debe dotar de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos e implementar un programa de conservación de la audición.
- Si se rebasan los límites, se deben aplicar las medidas de control descritas capítulo 8 de la NOM.



## Control



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PROVISIÓN SOCIAL

STPS



● **El registro de evaluación debe contener:**

- a) Informe descriptivo de las condiciones normales de operación en las cuales se realizó la evaluación, incluyendo breves descripciones del proceso de fabricación y de los puestos de trabajo y el número de trabajadores expuestos por área y puesto de trabajo;
- b) Criterios utilizados para seleccionar el método de evaluación;
- c) Plano de distribución de la zona o área evaluada, en el que se indique la ubicación de los puntos de medición;
- d) Las Figuras B.1, B.2 y B.3, según sea el caso;
- e) Memoria de cálculo de los NSA, NSCEA y NER;
- f) Copia de los documentos solicitados en el Apartado B.3.1 (Calibración en laboratorio de calibración acreditado);
- g) Nombre y firma del responsable del estudio de evaluación.





## Control



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



### ● El programa de conservación de la audición:



- a) Evaluación del NSA promedio o del NSCEA, T y la determinación del NER;
- b) Evaluación del NPA en bandas de octava en las áreas con NSA mayor o igual a 80 dB(A);
- c) Equipo de protección personal auditiva;
- d) Capacitación y adiestramiento;
- e) Vigilancia a la salud;
- f) Control;
- g) Documentación correspondiente a cada uno de los elementos indicados.





## Medidas de control



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS

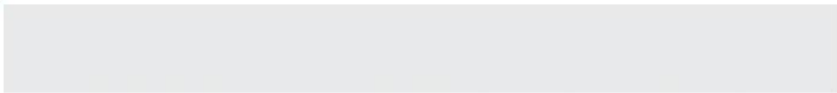
### **a) medidas técnicas de control:**

mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;

- sustitución o modificación de equipos o procesos;
- reducción de las fuerzas generadoras del ruido;
- modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores;
- distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta;
- acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos;
- instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores;
- tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos;

### **b) medidas administrativas de control:**

- manejo de los tiempos de exposición;
- programación de la producción;
- otros métodos administrativos.



SECRETARÍA  
DEL TRABAJO Y  
PREVISIÓN SOCIAL

STPS



# Gracias por su atención



**Nota:** estas diapositivas pueden encontrarse en formato PowerPoint en las oficinas del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos.



## **CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES PARA LA INCORPORACIÓN DEL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS AL PASST ATENDIENDO LA IMPLANTACIÓN DE LA NORMA**

### **6.1 Plataforma del PASST en el portal [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)**

La Secretaría del trabajo a través de su página utiliza el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) que es una herramienta informática desarrollada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que pone a disposición de los centros de trabajo un mecanismo que facilita su incorporación al referido Programa, y apoya el seguimiento y control de su participación dentro del mismo. Contiene funcionalidades para registrar el compromiso voluntario con el cual se solicita la incorporación al Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, PASST. Asimismo, es posible solicitar las evaluaciones integrales requeridas, con el fin de obtener el reconocimiento de “Empresa Segura”, consultar los resultados de dichas evaluaciones y dar seguimiento a su participación en el citado Programa. El sistema recupera la información proporcionada por los centros de trabajo en los otros módulos de autogestión desarrollados por la Secretaría, a efecto de registrar los resultados de las evaluaciones realizadas, de los compromisos programados y de los avances en la ejecución de los programas, tanto del sistema de administración en seguridad y salud en el trabajo, como del cumplimiento de la normatividad en la materia. Con ello, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social provee un instrumento efectivo para facilitar a los centros de trabajo su participación en el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, PASST.

### **6.2 Recomendaciones generales**

Para la correcta implantación de esta norma se recomienda tener conocimientos previos en sistemas de gestión que servirán para la interpretación e implementación de sistemas basados en normas, además de tener conocimiento de sistemas de gestión de seguridad y salud para la correcta comprensión de la norma **NOM-011-**

**STPS-2001** basándose en la comprensión de la plataforma PASST para integrar el sistema implantado con la norma mencionada anteriormente para lograr establecer que el taller de diseño y desarrollo de prototipos ofrece condiciones de seguridad y de salud durante las actividades donde se está generando ruido. Para fines de implantación se recomienda que la implantación sea realizada por las autoridades del centro universitario y del taller de diseño y desarrollo de prototipos y puede basarse en la propuesta del reporte de aplicación de conocimientos para la implantación de la norma en cuestión en mencionado taller del centro. Para conocer de mejor manera se recomienda citar en la página web: el seguimiento de la implantación [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx) los lineamientos generales de operación del PASST con el cual conocerás la estructura de este programa de auto gestión a con continuación se presenta una tabla con un resumen de estos lineamientos de operación:

**Tabla 11: Estructura del programa de los lineamientos de operación<sup>16</sup>.**

Planeación	Selección de centros de trabajo.
Promoción	Concertación y vinculación con organizaciones de empleadores y trabajadores. Celebración de convenios de concertación con organizaciones de patrones y trabajadores. Eventos de difusión con los niveles directivos y gerenciales del centro de trabajo.
Formación de recursos humanos	Talleres de administración en seguridad y salud en el trabajo. Talleres para comisiones de seguridad e higiene. Capacitación e involucramiento de los trabajadores.
Elaboración del Compromiso Voluntario	Diagnóstico de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Compromiso Voluntario.
Autorización del Compromiso Voluntario y registro en el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo	Análisis del Diagnóstico de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Compromiso Voluntario. Autorización del Compromiso Voluntario. Notificación del registro en el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.

<sup>16</sup> Programa de auto gestión en seguridad y salud en el trabajo, lineamientos de operación.

<p>Desarrollo del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>Capacitación e involucramiento de los trabajadores de los centros de trabajo. Desarrollo del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Medición y seguimiento de resultados.</p>
<p>Evaluación del Sistema de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>Evaluación inicial. Actualización del Diagnóstico de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. Actualización del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo. Evaluación integral. Seguimiento a centros de trabajo con reconocimiento de “Empresa Segura” en su tercer nivel.</p>
<p>Otorgamiento de reconocimientos de “Empresa Segura”</p>	<p>Revisión de las minutas de evaluación integral. Dictamen de las minutas de evaluación integral. Emisión de reconocimientos: Primer nivel: Por el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo. Segundo nivel: Por las acciones de mejora continua en la seguridad y salud en el trabajo. Tercer nivel: Por sus logros en la administración de la seguridad y salud en el trabajo. Revalidación del tercer nivel: Por la eficaz administración de la seguridad y salud en el trabajo. Cuarto nivel: Por su liderazgo en la seguridad y salud en el trabajo.</p>
<p>Seguimiento</p>	<p>Orientación y asesoría.</p>

## **CAPÍTULO 7. EVALUACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE IMPLANTACIÓN DE LA NORMA NOM-011-STPS-2001 EN EL TALLER DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS.**

### **7.1 Acciones de seguimiento y mejora continua.**

El seguimiento de la implantación de la norma NOM-011-STPS-2001, se valorará con las acciones de seguimiento del resultado de las acciones correctivas y preventivas que surjan como resultado de los hallazgos de la auditoría interna o incluso de alguna auditoría oficial con el objetivo de cumplir con los requisitos de esta norma con las acciones correctivas se corregirán las desviaciones o los incumplimientos y con las acciones preventivas realizar las acciones para prevenir que existan algunas desviaciones que puedan influir para el incumplimiento de los requisitos de la norma que se pretende implantar; los procedimientos de seguimiento de acciones preventivas y correctivas pueden comprenderse de mejor manera revisando el capítulo 4 de este trabajo referente a los planes de acción. Para las acciones de mejora continua se propone que se organice un círculo de análisis y mejora que este integrado por los directivos y administrativos de el taller de diseño y desarrollo de prototipos y que se analicen los siguientes puntos después de cada auditoría interna o cada que se realice alguna auditoría oficial para analizar la mejoras que se han tenido en base a la información obtenida de las acciones preventivas y correctivas se recomienda que se tomen en cuenta los siguientes puntos:

- El número de acciones preventivas obtenidas y las acciones a realizar conforme al apartado de acciones preventivas del capítulo 4 de este trabajo.
- El número de acciones correctivas obtenidas y las acciones a realizar conforme al apartado de acciones correctivas del capítulo 4 de este trabajo.

Con la información anterior se propone que realicen un análisis del incremento continuo de acciones preventivas como opción de mejora para evitar incumplimientos y de igual manera se propone que se analice la posible existencia de una reducción de acciones correctivas para disminuir los incumplimientos para obtener en ambos casos mencionados anteriormente un indicador de mejora.

## **7.2 Auditorias oficiales.**

Para la vigilancia del cumplimiento de los requisitos de la norma NOM-011-STPS-2001 y conforme a lo establecido en el punto 11 de mencionada norma dicha vigilancia le corresponde a la secretaria del trabajo y previsión social como primera instancia, además la norma en su punto 10 llamado unidades de verificación y laboratorios de pruebas, la cual establece lo siguiente:

10.1. El patrón o en este caso las autoridades tendrán la opción de contratar una unidad de verificación o laboratorios de pruebas acreditado y aprobado, según la ley federal de sobre metrología y normalización para verificar o evaluar la norma en cuestión.

10.2. Los laboratorios de prueba podrán evaluar los apartados 8.2 y 8.3 referentes al reconocimiento y evaluación.

10.3. Las unidades de verificación podrán verificar el cumplimiento de esta norma en base a lo establecido en los apartados 5.2 a 5.8.

10.4. Las unidades de verificación o laboratorios de prueba deben de entregar al patrón o autoridades sus dictámenes e informes de resultados consignando la siguiente información:

10.4.1. Para el dictamen de las unidades de verificación:

a) datos del centro de trabajo evaluado:

- 1) nombre, denominación o razón social.
- 2) domicilio completo.

b) datos de la unidad de verificación:

- 1) nombre, denominación o razón social de la unidad de verificación.
- 2) número de aprobación otorgado por la secretaria de trabajo y previsión social.
- 3) clave y nombre de la norma verificada.

- 4) resultado de la verificación.
- 5) nombre y firma del representante autorizado.
- 6) lugar y fecha de la expedición del dictamen.
- 7) vigencia del dictamen.

10.4.2 para el informe de los resultados de los laboratorios de pruebas.

a) datos del centro de trabajo evaluado:

- 1) nombre, denominación o razón social.
- 2) domicilio completo.

b) datos del laboratorio de prueba.

- 1) nombre, denominación o razón social.
- 2) número de aprobación otorgado por la secretaria del trabajo y previsión social.
- 3) nombre y firma del signatario autorizado.
- 4) lugar y fecha de la expedición del informe.
- 5) conclusión de la evaluación.
- 6) contenido de los estudios de acuerdo a los apartados b.7 y c.7.

10.5 la vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación y de los informes de resultados de los laboratorios de prueba será de dos años a menos que se modifique la maquinaria el equipo su distribución o las condiciones de operación de tal manera que puedan ocasionar variaciones en los resultados de la evaluación del ruido. Con lo anterior se establece los requisitos y la documentación correspondiente para evaluar el grado de cumplimiento de la norma de manera oficial, además de evaluar de manera interna con lo descrito en el capítulo 4 específicamente en el punto 4.3 Auditorías internas y reporte de resultados.

### 7.3 Integración del Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos al PASST

El Portal de Servicios Electrónicos<sup>17</sup> es una herramienta que pone a su disposición la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para brindarle acceso a recibir servicios y efectuar trámites por medio de Internet. Mediante el Portal puede registrar los datos de la empresa para obtener las claves de identificación (usuario y contraseña) con las cuales tendrá acceso a los distintos servicios con que cuenta actualmente la Secretaría y a los que vaya incorporando posteriormente.

El Portal también brinda la posibilidad de incorporar los datos de los establecimientos o sucursales de la empresa. Asimismo, por medio de esta herramienta es posible dar acceso a otras personas de la empresa o de sus establecimientos a los servicios electrónicos de la Secretaría.

Para el registro de la empresa se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Para obtener la clave de usuario y contraseña para entrar al Portal de Servicios Electrónicos es necesario incorporar la información general del centro de trabajo.

- Seleccione en la pantalla principal el vínculo **Regístrese aquí** ubicado en el texto “Para obtener su clave de usuario y contraseña Regístrese aquí”.
- El Sistema mostrará la pantalla **Datos de identificación de la empresa** para que indique si ha registrado Planes y Programas de Capacitación.
- De seleccionar la opción Sí, proporcione los datos solicitados para que el Sistema recupere la información existente de la empresa y oprima el botón **Aceptar**.

---

<sup>17</sup> Secretaria del Trabajo Y Previsión Social. Portal de servicios electrónicos de la secretaria del trabajo y previsión social, manual de uso registro de la empresa. Diciembre 2008

- Si no ha registrado Planes y Programas de Capacitación, elija la opción No y oprima el botón **Aceptar**.
- Se mostrará la pantalla **Datos de la empresa**, proporcione o actualice en los campos la información requerida.
- Una vez incorporados todos los datos, dé clic en el botón **Continuar**.
- Se mostrará la pantalla **Datos de representante legal**, proporcione en los campos la información requerida.
- Después de incorporar la información requerida, dé clic en el botón **Aceptar**.
- El Sistema mostrará las Condiciones de uso de los servicios electrónicos de la STPS.
- Lea cuidadosamente las condiciones de uso y de estar de acuerdo oprima el botón **Acepto**.
- El Sistema mostrará la pantalla de Registro concluido indicando el número que la STPS le ha asignado a la empresa.
- Seleccione el botón **Aceptar**.

El Sistema en forma automática le asignará un número de empresa, su clave de usuario y una contraseña, que le serán enviadas en ese momento a la dirección de correo electrónico que proporcionó al registrarse. Una vez que reciba el correo podrá acceder al Sistema para incorporar establecimientos, dar de alta a otros usuarios de la empresa, así como para definir los servicios a los cuales requiere se le brinde acceso. Por su seguridad es recomendable que la primera vez que ingrese al Portal modifique la contraseña, mediante la funcionalidad disponible en el menú secundario en la opción **Cuenta**. Para mayor información puede consultarse el portal de servicios electrónicos de la secretaria del trabajo y previsión social para el manual de uso del registro de la empresa.



## **Conclusiones y sugerencias.**

El presente trabajo escrito bajo la modalidad de Reporte de Aplicación de Conocimientos presenta la propuesta de “Implantación de la Norma NOM-011-STPS-2001 en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México” basándose en lo establecido en mencionada norma con el objetivo de establecer las condiciones de seguridad e higiene en mencionado taller para prevenir algún daño a la salud auditiva de todos los usuarios que desempeñan actividades en este espacio.

Además de que al presentar esta propuesta se pretende generar una cultura de seguridad en las actividades que se realizan en el taller para el cumplimiento de actividades teóricas y prácticas establecidas en el programa educativo de ingeniería industrial, reforzando así los conocimientos adquiridos en el tema de seguridad e higiene que la ingeniería industrial en su desarrollo educativo proporciona.

Para lograrlo parte del desarrollo del presente trabajo propone la forma de realizarlo de manera formal al integrarlo al programa de autogestión que ofrece la secretaria de trabajo y previsión social con el fin de reconocer que las actividades que se realizan en el Taller de Diseño y Desarrollo de Prototipos del Centro Universitario UAEM Valle de México se realizan de manera segura.

Este trabajo se recomienda y puede tomarse en cuenta para la implantación de la Norma NOM-011-STPS-2001 misma que puede realizarla las autoridades universitarias y del taller para lograr los propósitos ya mencionados durante el desarrollo del reporte de aplicación de conocimientos.

En resumen, más que concluir debería reflexionarse en los temas diversos que se manejan en materia de seguridad e higiene en los centros de trabajo; es decir,

que más que cumplir con las disposiciones que marcan las normas oficiales por “requisito”, debería hacerse por “convicción”; así mismo, esto puede facilitarse si esta cultura se inculca desde que se está en la formación académica profesional. Y por todo esto, la Carrera de Ingeniería Industrial, de acuerdo con su plan de estudios vigente, es uno de los marcos más específicos en donde un profesionista puede adquirir estos conocimientos y llevarlos a la práctica en las industrias generadoras de empleo.

Hoy en nuestro país el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo es de manera obligatoria por lo que todos los centros de trabajo están obligados a este cumplimiento siendo así un campo muy extenso donde el ingeniero industrial puede aplicar sus conocimientos para hacer e implantar de manera eficiente estas normas aportando a la industria un ahorro derivado a que al tener un incumplimiento de cualquier requisito de la normatividad en seguridad y salud es equivalente a una sanción económica.

Como se había mencionado con la seguridad y salud en el trabajo podemos como ingenieros industriales al implementar estos sistemas crear un ambiente de seguridad al momento de ejercer las actividades de trabajo en la que el mundo laboral y la industria engloba tomándolo también como una responsabilidad social que como profesionistas deberíamos de aportar al ejercer nuestra profesión.

Tomando en cuenta que con el conocimiento de las normatividades mencionadas anteriormente se pueden reforzar el programa de estudios de ingeniería industrial pudiendo así ampliar las líneas de estudio para que los alumnos egresados de ingeniería industrial tengan mayor campo de aplicación y mayores oportunidades para laborar.

## VOCABULARIO

**Audiómetro:** es un generador electroacústico de sonidos, utilizado para determinar el umbral de audición de la persona bajo evaluación.

**Autoridad del trabajo; autoridad laboral:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

**Condiciones normales de operación:** es la situación en que se realizan las actividades y que representan una jornada laboral típica en cada centro de trabajo.

**Decibel:** es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB.

**Exposición a ruido:** es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el ambiente laboral.

**Nivel:** es el logaritmo de la razón de dos cantidades del mismo tipo, siendo la del denominado usada como referencia. Se expresa en dB.

**Nivel de exposición a ruido (NER):** es el nivel sonoro A promedio referido a una exposición de 8 horas.

**Nivel de presión acústica (NPA):** es igual a 20 veces el logaritmo decimal de la relación entre una presión acústica instantánea y una presión acústica de referencia determinada.

**Nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE):** es el valor de ruido no atenuado por el equipo de protección auditiva.

**Nivel sonoro A (NSA):** es el nivel de presión acústica instantánea medido con la red de ponderación A de un sonómetro normalizado.

**Nivel sonoro continuo equivalente A (NSCEA,T):** es la energía media integrada a través de la red de ponderación A a lo largo del periodo de medición.

**Periodo de observación:** es el tiempo durante el cual el observador mide los niveles de ruido.

**Reconocimiento:** es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local de trabajo donde se efectuará la evaluación.

**Respuesta dinámica:** es la velocidad de respuesta normalizada que puede ser elegida en los instrumentos de medición de sonido, para los cambios de presión acústica. Se denomina: Lenta, Rápida, Impulso o Pico.

**Ruido:** son los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador.

**Ruido estable:** es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro A dentro de un intervalo de 5 dB(A).

**Ruido impulsivo:** es aquel ruido inestable que se registra durante un periodo menor a un segundo.

**Tiempo máximo permisible de exposición (TMPE):** es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud.

## **ANEXOS.**

ANEXO 1: Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

**SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

CARLOS MARIA ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3o. fracción XI, 38 fracción II, 40 fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3o., 4o. y 76 a 78 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3o., 5o. y 22 fracciones III, VIII y XVII del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y

**CONSIDERANDO**

Que con fecha 6 de julio de 1994 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido;

Que esta dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo cuarto transitorio primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida norma oficial mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado;

Que con fecha 26 de septiembre de 2000, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el anteproyecto de modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicará como proyecto en el Diario Oficial de la Federación;

Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo;

Que con fecha 4 de mayo de 2001, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral;

Que habiendo recibido comentarios de cuatro promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 2001, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

**NORMA OFICIAL MEXICANA-NOM-011-STPS-2001, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO**

**INDICE**

1. Objetivo
2. Campo de aplicación
3. Referencias
4. Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades
5. Obligaciones del patrón
6. Obligaciones del trabajador
7. Límites máximos permisibles de exposición a ruido

8. Programa de conservación de la audición
9. Centros de trabajo de nueva creación o modificación de procesos en los centros de trabajo existentes
10. Unidades de verificación y laboratorios de pruebas

APENDICE	A	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION
APENDICE	B	DETERMINACION DEL NIVEL DE EXPOSICION A RUIDO
APENDICE	C	DETERMINACION DEL NIVEL DE PRESION ACUSTICA, EN BANDAS DE OCTAVA
APENDICE	D	SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL AUDITIVA

11. Vigilancia
12. Bibliografía
13. Concordancia con normas internacionales

Guía de referencia I Vigilancia a la salud

#### 1. Objetivo

Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido.

#### 3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-017-STPS-1993,	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-1998,	Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

#### 4. Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades

##### 4.1. Definiciones

Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

4.1.1. **Audiómetro:** es un generador electroacústico de sonidos, utilizado para determinar el umbral de audición de la persona bajo evaluación.

4.1.2. **Autoridad del trabajo; autoridad laboral:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.1.3. **Banda de octava:** es el intervalo de frecuencia del espectro acústico donde el límite superior del intervalo es el doble del límite inferior, agrupado en un filtro electrónico normalizado, cuya frecuencia central denomina la banda.

4.1.4. **Calibrador acústico normalizado; calibrador acústico:** es un instrumento utilizado para verificar, en el lugar de la medición, la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición acústica, y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante.

4.1.5. **Condiciones normales de operación:** es la situación en que se realizan las actividades y que representan una jornada laboral típica en cada centro de trabajo.

4.1.6. **Decibel:** es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB.

4.1.7. **Diagnóstico anatómico-funcional:** es un diagnóstico médico basado en el análisis de las características anatómicas y funcionales del trabajador derivadas de una enfermedad.

4.1.8. **Diagnóstico etiológico:** es el diagnóstico médico que establece las causas de una enfermedad.

- 8. Programa de conservación de la audición
- 9. Centros de trabajo de nueva creación o modificación de procesos en los centros de trabajo existentes
- 10. Unidades de verificación y laboratorios de pruebas

APENDICE	A	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION
APENDICE	B	DETERMINACION DEL NIVEL DE EXPOSICION A RUIDO
APENDICE	C	DETERMINACION DEL NIVEL DE PRESION ACUSTICA, EN BANDAS DE OCTAVA
APENDICE	D	SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL AUDITIVA

- 11. Vigilancia
- 12. Bibliografía
- 13. Concordancia con normas internacionales

Gula de referencia I Vigilancia a la salud

#### 1. Objetivo

Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

#### 2. Campo de aplicación

Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido.

#### 3. Referencias

Para la correcta interpretación de esta Norma deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-017-STPS-1993,	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-026-STPS-1998,	Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

#### 4. Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades

##### 4.1. Definiciones

Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones:

4.1.1. **Audiómetro:** es un generador electroacústico de sonidos, utilizado para determinar el umbral de audición de la persona bajo evaluación.

4.1.2. **Autoridad del trabajo; autoridad laboral:** las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas.

4.1.3. **Banda de octava:** es el intervalo de frecuencia del espectro acústico donde el límite superior del intervalo es el doble del límite inferior, agrupado en un filtro electrónico normalizado, cuya frecuencia central denomina la banda.

4.1.4. **Calibrador acústico normalizado; calibrador acústico:** es un instrumento utilizado para verificar, en el lugar de la medición, la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición acústica, y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante.

4.1.5. **Condiciones normales de operación:** es la situación en que se realizan las actividades y que representan una jornada laboral típica en cada centro de trabajo.

4.1.6. **Decibel:** es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB.

4.1.7. **Diagnóstico anatómico-funcional:** es un diagnóstico médico basado en el análisis de las características anatómicas y funcionales del trabajador derivadas de una enfermedad.

4.1.8. **Diagnóstico etiológico:** es el diagnóstico médico que establece las causas de una enfermedad.



4.1.24. **Observador:** es la persona que efectúa la medición de los niveles de ruido:  $NS_A$ ,  $NSCE_{A,T}$  y NPA y registra su magnitud.

4.1.25. **Pantalla contra viento:** es un accesorio que se adapta sobre el micrófono del equipo de medición de ruido, para minimizar las variaciones en la medición causadas por la incidencia del viento sobre el micrófono.

4.1.26. **Período de observación:** es el tiempo durante el cual el observador mide los niveles de ruido.

4.1.27. **Porcentaje de dosis (D):** número que proporciona el medidor personal de exposición a ruido y que resulta de la integración de los niveles sonoros  $A$ , durante el período de medición T.

4.1.28. **Presión acústica de referencial:** es el valor de la medición de ruido en aire, que equivale a 20  $\mu$ Pa.

4.1.29. **Puesto fijo de trabajo:** es el lugar específico en que el trabajador realiza un conjunto de actividades durante un tiempo, de tal manera que el trabajador permanece relativamente estacionario en relación a su lugar de trabajo.

4.1.30. **Reconocimiento:** es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local de trabajo donde se efectuará la evaluación.

4.1.31. **Redes de ponderación:** son filtros electrónicos normalizados de corrección en frecuencia, que aproxima su respuesta a los niveles fisiológicos de la curva de audición humana y que están incluidos en el instrumento de medición de sonidos.

4.1.32. **Respuesta dinámica:** es la velocidad de respuesta normalizada que puede ser elegida en los instrumentos de medición de sonido, para los cambios de presión acústica. Se denomina: Lenta, Rápida, Impulso o Pico.

4.1.33. **Ruido:** son los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador.

4.1.34. **Ruido estable:** es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro  $A$ , dentro de un intervalo de 5 dB(A).

4.1.35. **Ruido impulsivo:** es aquel ruido inestable que se registra durante un período menor a un segundo.

4.1.36. **Ruido inestable:** es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro  $A$ , con un intervalo mayor a 5 dB(A).

4.1.37. **Sonido:** es una vibración acústica capaz de producir una sensación audible.

4.1.38. **Sonómetro normalizado; sonómetro:** es un instrumento para medir el nivel de presión acústica y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante.

4.1.39. **Sonómetro Integrador normalizado; sonómetro Integrador:** es un instrumento que integra una función del nivel de presión acústica durante el período de medición y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante.

4.1.40. **Tasa de Intercambio:** es la razón de cambio del nivel sonoro  $A$ , para conservar la cantidad de energía acústica recibida por un trabajador, cuando la duración de la exposición se duplica o se reduce a la mitad. La razón de cambio es igual a 3 dB(A).

4.1.41. **Tiempo máximo permisible de exposición (TMPE):** es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud.

#### 4.2. Magnitudes, abreviaturas y unidades

MAGNITUD	ABREVIATURA	UNIDAD
Nivel de exposición a ruido	NER	dB (A)
Nivel de presión acústica	NPA	dB
Nivel sonoro $A$	$NS_A$	dB (A)
Nivel sonoro continuo equivalente $A$	$NSCE_{A,T}$	dB (A)
Tiempo máximo permisible de exposición	TMPE	horas o minutos

NOTA: dB y dB(A) están referidos a 20  $\mu$ Pa

#### 5. Obligaciones del patrón

6.1. Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así se lo solicite, la documentación que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

6.2. Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de trabajo donde haya trabajadores y cuyo  $NS_A$  sea igual o superior a 80 dB(A), incluyendo sus características y componentes de frecuencia, conforme a lo establecido en los apéndices B y C.

6.3. Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en el Apéndice A. En ningún caso, debe haber exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB(A).

6.4. Proporcionar el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, a todos los trabajadores expuestos a  $NS_A$  igual o superior a 85 dB(A).

6.5. El programa de conservación de la audición aplica en las áreas del centro de trabajo donde se encuentren trabajadores expuestos a niveles de 85 dB(A) y mayores.

6.6. Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la salud de los trabajadores, según lo establecido en el capítulo 8.

6.7. Vigilar la salud de los trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados.

6.8. Informar a los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo, de las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y orientarlos sobre la forma de evitarlas o atenuarlas.

#### 6. Obligaciones del trabajador

6.1. Colaborar en los procedimientos de evaluación y observar las medidas del Programa de Conservación de la Audición.

6.2. Someterse a los exámenes médicos necesarios de acuerdo al Programa de Conservación de la Audición.

6.3. Utilizar el equipo de protección personal auditiva proporcionado por el patrón, de acuerdo a las instrucciones para su uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones.

#### 7. Límites máximos permisibles de exposición a ruido

7.1. Los límites máximos permisibles de exposición a ruido se establecen en el Apéndice A.

7.2. Cálculo para el tiempo de exposición. Cuando el NER en los centros de trabajo, esté entre dos de las magnitudes consignadas en la Tabla A.1, (90 y 105 dB(A)), el tiempo máximo permisible de exposición, se debe calcular con la ecuación siguiente:

$$TMPE = \frac{8}{2^{\frac{NER-90}{3}}}$$

7.3. Cuando el NER sea superior a 105 dB(A) se deben implementar una o más de las medidas de control descritas en el inciso a) del Apartado 8.7.1.

#### 8. Programa de conservación de la audición

El programa debe tomar en cuenta la naturaleza del trabajo; las características de las fuentes emisoras (magnitud y componentes de frecuencia del ruido); el tiempo y la frecuencia de exposición de los trabajadores; las posibles alteraciones a la salud, y los métodos generales y específicos de prevención y control.

8.1. El programa de conservación de la audición debe incluir los elementos siguientes:

- a) evaluación del  $NS_A$  promedio o del  $NSCE_{A,T}$  y la determinación del NER;
- b) evaluación del NPA en bandas de octava;
- c) equipo de protección personal auditiva;
- d) capacitación y adiestramiento;
- e) vigilancia a la salud;
- f) control;
- g) documentación correspondiente a cada uno de los elementos indicados.

8.2. Evaluación del  $NS_A$  promedio o del  $NSCE_{A,T}$  y la determinación del NER. Los requisitos de la evaluación del  $NS_A$  promedio o del  $NSCE_{A,T}$  deben cumplir con lo establecido en el Apéndice B y conforme al esquema siguiente:

**8.2.1. Reconocimiento:**

- a) Identificar las áreas y fuentes emisoras, usando durante el recorrido un sonómetro para conocer el  $NS_A$  instantáneo;
- b) Identificar a los trabajadores con exposición potencial a ruido;
- c) seleccionar el método para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo;
- d) determinar la instrumentación de acuerdo al método seleccionado para efectuar la evaluación de la exposición a ruido en las áreas de trabajo.

**8.2.2. Evaluación:**

- a) emplear los métodos de evaluación e instrumentos de medición establecidos en el Apéndice B;
- b) determinar los NER, aplicando cualquiera de los métodos establecidos en el Apéndice B;
- c) asentar los resultados en la documentación del programa de conservación de la audición;
- d) cuando las exposiciones a ruido igualen o excedan el NER de 80 dB(A), el reconocimiento y evaluación del NER se repetirá cada dos años o dentro de los noventa días posteriores a un cambio de producción, procesos, equipos, controles u otros cambios, que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio anterior.

**8.3. Evaluación del NPA en bandas de octava.**

**8.3.1. La evaluación de los NPA debe cumplir con lo establecido en el Apéndice C y conforme al esquema siguiente:**

**8.3.1.1. Reconocimiento:** Identificar las áreas con  $NS_A$  mayor o igual a 80 dB(A) y en donde la exposición a ruido de los trabajadores sea representativa.

**8.3.1.2. Evaluación:**

- a) emplear los métodos de evaluación e instrumentos de medición señalados en el Apéndice C;
- b) cuantificar los NPA y asentar los resultados en la documentación del programa;
- c) el reconocimiento y evaluación de los NPA se repetirá cada dos años o dentro de los noventa días posteriores a un cambio de producción, procesos, equipos, controles u otros cambios, que puedan ocasionar variaciones en los resultados del estudio.

**8.4. Equipo de protección personal auditiva.**

**8.4.1.** Cuando se utilice equipo de protección personal auditiva, se debe considerar el factor de reducción R o nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE) que proporcione dicho equipo, mismo que debe contar con la debida certificación. En caso de no existir un organismo de certificación el fabricante o proveedor debe expedir la garantía del equipo de protección personal estableciendo el nivel de atenuación de ruido.

**8.4.2.** Para determinar el factor de reducción R o el NRE, se debe utilizar cualquiera de los métodos establecidos en el Apéndice D.

**8.4.3. Contar con los procedimientos siguientes:**

- a) de selección técnica y médica;
- b) de capacitación de los trabajadores en su uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones;
- c) de supervisión de su uso por parte de los trabajadores.

**8.4.4.** Toda persona que ingrese a las áreas con señalamientos de uso obligatorio de equipo de protección personal auditiva deberá ingresar con dicho equipo.

**8.5. Capacitación y adiestramiento.**

**8.5.1.** Los trabajadores expuestos a NER iguales o superiores a 80 dB(A) deben ser instruidos respecto a las medidas de control, mediante un programa de capacitación acerca de los efectos a la salud, niveles máximos permisibles de exposición, medidas de protección y de exámenes audiométricos y sitios de trabajo que presenten condiciones críticas de exposición.

**8.5.2.** La información proporcionada en el programa de capacitación debe ser actualizada, incluyendo prácticas de trabajo y del uso, cuidado, mantenimiento, limpieza, reemplazo y limitaciones de los equipos de protección auditiva.

**8.8. Vigilancia a la salud.**

El patrón debe llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB(A) y mayores, según lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que al respecto emita la Secretaría de Salud y observar las medidas que en esas normas se establezcan. En caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de empresa determinará el tipo de exámenes médicos que se realizarán, su periodicidad y las medidas a aplicar, tomando en cuenta la susceptibilidad del trabajador. Se podrá usar la Guía de Referencia I, no obligatoria.

**8.7. Control.**

8.7.1. Cuando el NER supere los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la Tabla A.1, se deben aplicar una o varias de las medidas de control siguientes, para mantener la exposición dentro de lo permisible:

- a) medidas técnicas de control, consistentes en:
  - 1) efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;
  - 2) sustitución o modificación de equipos o procesos;
  - 3) reducción de las fuerzas generadoras del ruido;
  - 4) modificar los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores;
  - 6) distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta;
  - 8) acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos;
  - 7) instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores;
  - 8) tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos;
- b) implementar medidas administrativas de control, como:
  - 1) manejo de los tiempos de exposición;
  - 2) programación de la producción;
  - 3) otros métodos administrativos.

8.7.2. Las medidas de control que se adopten deben de estar sustentadas por escrito, en un análisis técnico para su implementación, así como en una evaluación que se practique dentro de los 30 días posteriores a su aplicación, para verificar su efectividad.

8.7.3. Se debe tener especial cuidado de que las medidas de control que se adopten no produzcan nuevos riesgos a los trabajadores.

8.7.4. En la entrada de las áreas donde los  $NG_A$  sean iguales o superiores a 85 dB(A), deben colocarse señalamientos de uso obligatorio de equipo de protección personal auditiva, según lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

**8.8. Documentación del programa de conservación de la audición.**

8.8.1. El patrón debe conservar la documentación del programa de conservación de la audición, con la información registrada durante los últimos 5 años.

8.8.2. El patrón debe elaborar un cronograma de actividades para el desarrollo de la implementación del programa de conservación de la audición.

8.8.3. La documentación del programa de conservación de la audición debe contener los siguientes registros:

- a) los estudios de reconocimiento, evaluación y determinación de los  $NG_A$ ,  $NG_{CEA,T}$ , NER y NPA, conforme a lo establecido en los apartados B.7 y C.7;
- b) equipo de protección auditiva, conforme a lo señalado en el Apartado 8.4.3;
- c) programa de capacitación y adiestramiento, según lo establecido en el Apartado 8.5;
- d) vigilancia a la salud conforme al Apartado 8.6;
- e) medidas técnicas y administrativas de control adoptadas, incluyendo los estudios solicitados en el Apartado 8.7.2;

- f) conclusiones;
- g) los documentos que amparen el cumplimiento de los apartados 5.2 y 5.7.

#### **9. Centros de trabajo de nueva creación o modificación de procesos en los centros de trabajo existentes**

9.1. Los centros de trabajo de nueva creación deben ser planeados, instalados, organizados y puestos en funcionamiento de modo que la exposición a ruido de los trabajadores no exceda los límites máximos permisibles de exposición, establecidos en el Apéndice A.

9.2. Cualquier modificación a un proceso en un centro de trabajo debe ser planeada, instalada, organizada y puesta en funcionamiento de modo que la exposición a ruido de los trabajadores no exceda los límites máximos permisibles de exposición establecidos en el Apéndice A.

9.3. Para dar cumplimiento a los Apartados 9.1 y 9.2, las medidas de control deben estar sustentadas por escrito, con un análisis técnico para su implantación y en una evaluación posterior para verificar su efectividad.

#### **10. Unidades de verificación y laboratorios de pruebas**

10.1. El patrón tendrá la opción de contratar una unidad de verificación o laboratorio de pruebas acreditado y aprobado, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar esta Norma.

10.2. Los laboratorios de pruebas podrán evaluar los apartados 8.2 y 8.3 referente al reconocimiento y evaluación.

10.3. Las unidades de verificación, podrán verificar el cumplimiento de esta Norma, con base en lo establecido en los apartados 5.2 a 5.8.

10.4. Las unidades de verificación o laboratorios de pruebas deben entregar al patrón sus dictámenes e informes de resultados consignando la siguiente información:

##### **10.4.1. Para el dictamen de las unidades de verificación:**

- a) datos del centro de trabajo evaluado:
  - 1) nombre, denominación o razón social;
  - 2) domicilio completo.
- b) datos de la unidad de verificación:
  - 1) nombre, denominación o razón social de la unidad de verificación;
  - 2) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
  - 3) clave y nombre de la norma verificada;
  - 4) resultado de la verificación;
  - 5) nombre y firma del representante autorizado;
  - 6) lugar y fecha de la expedición del dictamen;
  - 7) vigencia del dictamen.

##### **10.4.2. Para el informe de resultados de los laboratorios de pruebas:**

- a) datos del centro de trabajo evaluado:
  - 1) nombre, denominación o razón social;
  - 2) domicilio completo.
- b) datos del laboratorio de prueba:
  - 1) nombre, denominación o razón social;
  - 2) número de aprobación otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social;
  - 3) nombre y firma del signatario autorizado;
  - 4) lugar y fecha de la expedición del informe;
  - 5) conclusiones de la evaluación;
  - 6) contenido de los estudios, de acuerdo a lo establecido en los apartados B.7 y C.7.

10.6. La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación y de los informes de resultados de los laboratorios de pruebas será de dos años, a menos que se modifique la maquinaria, el equipo, su distribución o las condiciones de operación, de tal manera que puedan ocasionar variaciones en los resultados de la evaluación del ruido.

## APENDICE A

## LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION

Este Apéndice establece los límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas, según se enuncia en la Tabla A.1.

TABLA A.1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION

NER	TMPE
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

## APENDICE B

## DETERMINACION DEL NER

## B.1. Introducción.

Este Apéndice establece los métodos para evaluar el  $NS_A$ , el  $NSCE_{A,T}$  y determinar el NER.

## B.2. Instrumentación y accesorios.

- a) debe utilizarse alguno de los instrumentos siguientes:
  - 1) sonómetro clase 1 o clase 2;
  - 2) sonómetro integrador clase 1 o clase 2;
  - 3) medidor personal de exposición a ruido clase 1 o clase 2.
- b) para la calibración en campo de la instrumentación se debe de utilizar un calibrador acústico;
- e) para efectuar la medición se debe de contar con los elementos siguientes:
  - 1) trípode de soporte para el sonómetro, sonómetro integrador o micrófono;
  - 2) reloj o cronómetro, externo o integrado al instrumento;
  - 3) medidor de longitud;
  - 4) pantalla contra viento;
  - 6) los formatos de registro correspondientes.

## B.3. Calibración de la instrumentación.

## B.3.1. Calibración en laboratorio de calibración acreditado.

Se debe de verificar periódicamente la calibración de la instrumentación por un laboratorio de calibración acreditado, y contar con el documento que avale dicha calibración, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

## B.3.2. Calibración de campo.

Se debe de calibrar la instrumentación por medio del calibrador acústico, al inicio y al final de la jornada de medición, de acuerdo a lo indicado en el manual del fabricante. Los valores de la calibración deben anotarse en la hoja de registro correspondiente. Si se encuentra una diferencia de  $\pm 1$  dB o más, entre la calibración inicial y final, se deben anular los resultados de las mediciones de esa jornada.

## B.4. Reconocimiento.

Esta actividad debe realizarse previamente a la evaluación y consiste en recabar toda aquella información técnica y administrativa que permita seleccionar el método de evaluación y la prioridad de las zonas y puestos por evaluar. Esta información debe comprender:

- a) planos de distribución de las áreas en que exista ruido y de la maquinaria y equipo generadores de ruido;
- b) descripción del proceso de fabricación;
- c) descripción de los puestos de trabajo expuestos a ruidos;
- d) programas de mantenimiento de maquinaria y equipo generadores de ruidos;
- e) registros de producción;
- f) número de trabajadores expuestos a ruidos por área y por proceso de fabricación, incluyendo el tiempo de exposición;
- g) reporte del reconocimiento sensorial de las zonas por evaluar, con el objeto de determinar las características del ruido (estable, inestable o impulsivo).

#### B.6. Condiciones para la evaluación.

B.6.1. La evaluación de los  $NS_A$  o  $NDCE_{A,T}$ , debe realizarse bajo condiciones normales de operación.

B.6.2. La evaluación debe realizarse como mínimo durante una jornada laboral de 8 horas y en aquella jornada que, bajo condiciones normales de operación, presente la mayor emisión de ruido.

B.6.3. Si la evaluación dura más de una jornada laboral, en todas las jornadas en que se realice se deben conservar las condiciones normales de operación.

B.6.4. Se debe usar pantalla contra viento en el micrófono de los instrumentos de medición, durante todo el tiempo que dure la evaluación.

#### B.8. Métodos de evaluación.

##### B.8.1. Métodos de evaluación ambiental.

##### B.8.1.1. Puntos de medición.

B.8.1.1.1. Los puntos de medición deben seleccionarse de tal manera que describan el entorno ambiental de manera confiable, determinando su número, entre otros factores, por la ubicación de los puestos de trabajo o posiciones de control de la maquinaria y equipo del local de trabajo, el proceso de producción y las facilidades para su ubicación.

B.8.1.1.2. Todos los puntos de medición de una zona de evaluación deben identificarse con un número progresivo y registrar su posición en el plano correspondiente, según lo establecido en el inciso a) del Apartado B.4.

##### B.8.1.1.3. Ubicación.

La ubicación de los puntos de medición en función de las necesidades y características físicas y acústicas de cada local de trabajo, debe efectuarse seleccionando el método conforme se indica en la tabla siguiente:

	GRADIENTE DE PRESIÓN SONORA	PRIORIDAD DE ÁREAS DE EVALUACIÓN	PUESTO FIJO DE TRABAJO
RUIDO ESTABLE	SI	SI	SI
RUIDO INESTABLE	NO	SI	SI
RUIDO IMPULSIVO	NO	SI	SI

#### B.8.2. El método de gradiente de presión sonora:

- a) el punto inicial debe fijarse al centro de la zona de evaluación, registrándose el  $NS_A$  máximo (el cual debe utilizarse como referencia para iniciar la evaluación);
- b) el observador se debe desplazar con el sonómetro en una trayectoria previamente determinada, hasta encontrar un  $NS_A$  que difiera  $\pm 3$  dB(A), respecto al punto de referencia, marcando en el plano de distribución este punto. El procedimiento se repite a lo largo de esa trayectoria, hasta cubrir completamente la trayectoria de evaluación. Los puntos de medición son aquellos que registren su  $NS_A$ , con diferencia de  $\pm 3$  dB(A) del punto de medición contiguo;
- c) una vez concluida esa trayectoria, se procede de la forma descrita anteriormente, pero en forma transversal;

- d) las trayectorias de ubicación de puntos de medición deben hacerse en función de las características del local de trabajo y de la distribución espacial del campo sonoro, pero siempre debe garantizarse que se ha cubierto toda la zona de trabajo;
- e) la distancia entre puntos de medición no debe ser mayor de 12 metros;
- f) cuando se han identificado todos los puntos de medición debe procederse a su evaluación.

**B.8.3. Método de prioridad de áreas de evaluación:**

- a) del análisis de la información, realizado en el reconocimiento sensorial, deben determinarse las zonas de evaluación;
- b) las zonas de trabajo identificadas con  $NS_A$  superior o igual a 80 dB(A), deben dividirse en áreas, guiándose por los ejes de columnas del plano de distribución de planta y cuidando que éstas no sean superiores a 6 metros por lado. No deben incluirse las áreas o pasillos de circulación;
- c) una vez efectuada la división, deben identificarse aquellas áreas en las que existan trabajadores, a las que se les denominará áreas de evaluación;
- d) las áreas de evaluación pueden ser jerarquizadas, exponiendo las razones en el registro de evaluación del estudio de niveles sonoros;
- e) los puntos de medición en las áreas de evaluación deben ubicarse en las zonas de mayor densidad de trabajadores. De no ser posible esta ubicación, deben localizarse en el centro geométrico de cada área.

**B.8.4. Método de puesto fijo de trabajo.**

Para evaluar ruido en puesto fijo de trabajo, el punto de medición debe ubicarse en el lugar que habitualmente ocupa el trabajador o, de no ser posible, lo más cercano a él, sin interferir en sus labores.

**B.8.4.1. Localización del micrófono.****B.8.4.2. Altura del micrófono.**

- a) cuando los trabajadores realicen sus labores de pie, la altura del micrófono debe ser de  $1.45 \pm 0.10$  m, en relación al plano de sustentación de los trabajadores;
- b) cuando los trabajadores realicen sus labores sentados, la altura del micrófono debe colocarse al nivel medio de la cabeza de los trabajadores;
- c) cuando se utilice otra altura del micrófono, debe explicarse el motivo en el registro de evaluación.

**B.8.4.3. Orientación del micrófono.**

Durante el periodo de observación en un punto de medición, el micrófono debe orientarse en aquella posición donde se registre el máximo  $NS_A$  del punto.

**B.8.4.4. Ubicación del observador.**

La ubicación del observador y la posición del micrófono no deben ser motivo para que sufran o causen un riesgo de trabajo y, en su caso, se debe utilizar un cable de extensión para el micrófono.

**B.8.6. Método para evaluar ruido estable.****B.8.6.1. Evaluación por medio de sonómetro.**

B.8.6.1.1. Este método es aplicable cuando se ha determinado, en el reconocimiento sensorial, que el ruido es estable durante toda la jornada de trabajo, y debe efectuarse durante tres periodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo.

**B.8.6.1.2. Características de la evaluación:**

- a) cada periodo de observación tiene una duración de 5 minutos como máximo, con 50 lecturas como mínimo;
- b) durante un periodo de observación debe registrarse el  $NS_A$  cada 5 segundos, como máximo;
- c) en cada punto de medición, los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora;
- d) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- e) el valor del  $NS_A$  debe ser el observado instantáneamente y registrarse sin considerar tendencias en las variaciones del  $NS_A$ .

**B.8.6.1.3. Registro de los  $NS_A$ :**



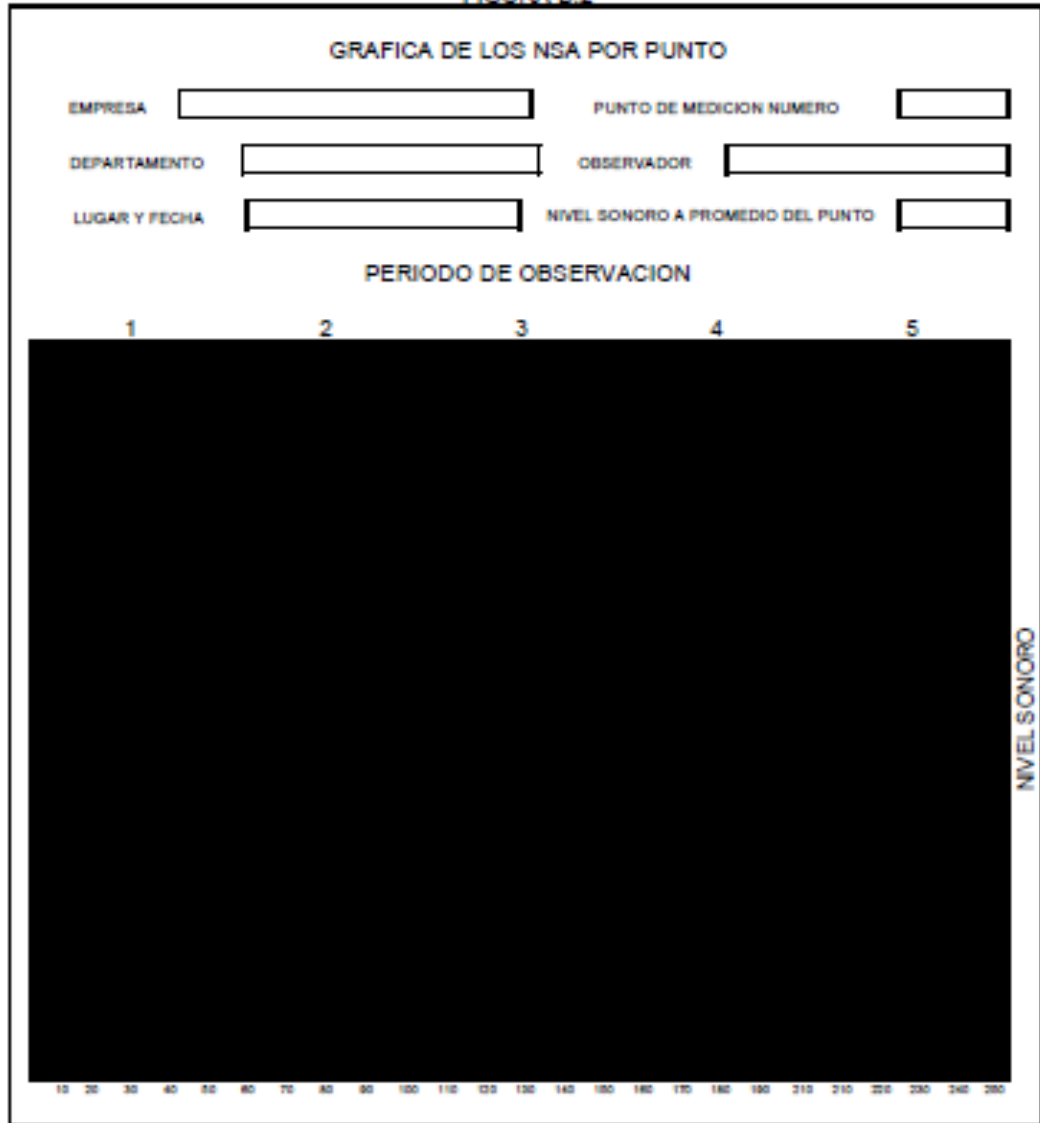
- a) para el registro de los  $NS_{A,T}$  de todos los puntos de medición durante el tiempo que dure un periodo de observación, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la Figura B.1 o una similar;
- b) una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición, tomada de las hojas de registro por periodo, debe ordenarse y graficarse en la hoja de registro de la Figura B.2, o en una similar.

FIGURA B.1

<b>REGISTRO DEL <math>NS_{A,T}</math> o <math>NSCE_{A,T}</math></b>									
EMPRESA				PERIODO DE OBSERVACION					
DEPARTAMENTO			OBSERVADOR						
HORA	INICIAL		CLASIFICACION	INICIAL		dB			
	FINAL			FINAL		dB			
LUGAR			FECHA						
SONOMETRO									
CLASE		MARCA		MODELO		SERIE		CARACTERISTICA	
<b>NIVEL SONORO "A" EN dB</b>									
12							PUNTOS		
11									
10									
9									
8									
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50									

B.8.6.1.1.

FIGURA B.2



B.8.6.1.4. Debe calcularse el  $NS_A$  promedio del punto de medición mediante la ecuación siguiente:

$$NS_{A,i} = 10 \log \frac{1}{150} \sum_{j=1}^{150} 10^{\frac{N_j}{10}}$$

donde:

$NS_{A,i}$  es el  $NS_A$  promedio del punto de medición  $i$

$N_j$  es el  $NS_A$  registrado

B.8.6.1.6 Se debe determinar el NER con la siguiente ecuación:

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NS_{A,i}}{10}} - 10 \log T_e$$

donde:

$t_i$  es el tiempo de exposición en el punto de medición  $i$

$T_e$  es el tiempo total de exposición

$$T_e = \sum_{i=1}^n t_i = 8 \text{ horas}$$

B.8.6.2. Evaluación por medio de sonómetro integrador.

B.8.6.2.1. Este método es aplicable cuando se ha determinado del reconocimiento inicial, que el ruido es estable durante toda la jornada de trabajo, y debe efectuarse durante dos periodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo.

B.8.6.2.2. Características de la evaluación:

- cada periodo de observación debe tener una duración de 5 minutos, con 10 lecturas;
- durante un periodo de observación debe registrarse el  $NSCE_{A,T}$  cada 30 segundos;
- en cada punto de medición, los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada dos horas;
- debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro.

B.8.6.2.3. Para el registro de los  $NSCE_{A,T}$ , de todos los puntos de medición, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la Figura B.1 o una similar.

B.8.6.2.4. Debe calcularse el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición, mediante la ecuación siguiente:

$$NSCE_{A,T,i} = 10 \log \frac{1}{20} \sum_{k=1}^{20} 10^{\frac{N_k}{10}}$$

donde:

$NSCE_{A,T,i}$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición  $i$

$N_k$  es el  $NSCE_{A,T}$  registrado

B.8.6.2.6 Se debe determinar el NER con la siguiente ecuación:

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NSCE_{A,T,i}}{10}} - 10 \log T_e$$

donde:

$NSCE_{A,T} I$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición I

$t_i$  es el tiempo de exposición en el punto de medición I

$Te$  es el tiempo total de exposición

$$Te = \sum_{i=1}^n t_i = 8 \text{ horas}$$

**B.8.8. Método para evaluar ruido inestable.**

**B.8.8.1. Evaluación por medio de sonómetro.**

Este método es aplicable cuando se ha determinado del reconocimiento inicial, que el ruido es inestable durante toda la jornada de trabajo, y debe efectuarse durante cinco periodos de observación.

**B.8.8.1.1. Características de la evaluación:**

- cada periodo de observación tiene una duración de 5 minutos como máximo, de tal forma que se registren 50 lecturas como mínimo;
- durante un periodo de observación debe registrarse el  $NS_A$  cada 5 segundos como máximo;
- en cada punto de medición, los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora;
- debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- el valor del  $NS_A$  debe ser el observado instantáneamente y registrarse sin considerar tendencias en las variaciones del  $NS_A$ .

**B.8.8.1.2. Registro de los  $NS_A$ :**

- para el registro de los  $NS_A$  de todos los puntos de medición durante el tiempo que dure un periodo de observación, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la Figura B.1, o una similar;
- una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición, tomada en las hojas de registro por periodo, debe ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la Figura B.2 o una similar.

**B.8.8.1.3 Debe calcularse el  $NS_A$  promedio del punto de medición mediante la ecuación siguiente:**

$$NS_{A,I} = 10 \log \frac{1}{250} \sum_{j=1}^{250} 10^{\frac{N_j}{10}}$$

donde:

$NS_{A,I}$  es el  $NS_A$  promedio del punto de medición I

$N_j$  es el  $NS_A$  registrado

**B.8.8.1.4. Se debe determinar el NER con la siguiente expresión:**

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NS_{A,I}}{10}} - 10 \log Te$$

donde:

$NS_{A,I}$  es el  $NS_A$  promedio del punto de medición I

$t_i$  es el tiempo de exposición en el punto de medición I

$Te$  es el tiempo total de exposición

$$Te = \sum_{i=1}^n t_i = 8 \text{ horas}$$

**B.8.8.2. Evaluación por medio de sonómetro integrador.**

**B.8.8.2.1.** Este método es aplicable cuando en el reconocimiento sensorial se ha determinado que el ruido es inestable durante toda la jornada de trabajo. Sólo deben efectuarse tres periodos de observación.

**B.8.8.2.2. Características de la evaluación:**

- cada periodo de observación debe tener una duración de 5 minutos, con 10 lecturas;
- durante un periodo de observación debe registrarse el  $NSCE_{A,T}$  cada 30 segundos;
- en cada punto de medición, los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada dos horas;
- debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro.

**B.8.8.2.3. Registro de los  $NSCE_{A,T}$ :**

Para el registro de los  $NSCE_{A,T}$ , de todos los puntos de medición, debe utilizarse la hoja de la Figura B.1 o una similar.

**B.8.8.2.4.** Debe determinarse el  $NSCE_A$  promedio del punto de medición mediante la ecuación siguiente:

$$NSCE_{A,T}^I = 10 \log \frac{1}{30} \sum_{k=1}^{30} 10^{\frac{N_k}{10}}$$

donde:

$NSCE_{A,T}^I$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición I

$N_k$  es el  $NSCE_{A,T}$  registrado

**B.8.8.2.6.** Se debe determinar el NER con la siguiente expresión:

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NSCE_{A,T}^I}{10}} - 10 \log T_e$$

donde:

$NSCE_{A,T}^I$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición I

$t_i$  es el tiempo de exposición en el punto de medición I

$T_e$  es el tiempo total de exposición

$$T_e = \sum_{i=1}^n t_i = 8 \text{ horas}$$

**B.8.7. Método para evaluar ruido impulsivo por medio de sonómetro integrador.**

**B.8.7.1.** Este método es aplicable cuando se ha determinado del reconocimiento sensorial, que el ruido es impulsivo durante toda la jornada de trabajo. Sólo debe efectuarse un periodo de observación.

**B.8.7.2. Características de la evaluación:**

- el periodo de observación debe tener una duración de 15 minutos, con 45 lecturas;
- durante un periodo de observación debe registrarse el  $NSCE_{A,T}$  cada 20 segundos;
- debe usarse la respuesta dinámica IMPULSO del sonómetro.

**B.8.7.3. Registro de los  $NSCE_{A,T}$ .**

Para el registro de los  $NSCE_{A,T}$ , de todos los puntos de medición, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la Figura B.1 o una similar.

B.6.7.4. Debe calcularse el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición mediante la ecuación siguiente:

$$NSCE_{A,T} = 10 \log \frac{1}{45} \sum_{k=1}^{45} 10^{\frac{N_k}{10}}$$

donde:

$NSCE_{A,T}^i$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición  $i$

$N_k$  es el  $NSCE_{A,T}$  registrado

B.6.7.6 Se debe determinar el NER con la siguiente expresión:

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NSCE_{A,T}^i}{10}} - 10 \log T_e$$

donde:

$NSCE_{A,T}^i$  es el  $NSCE_{A,T}$  promedio del punto de medición  $i$

$t_i$  es el tiempo de exposición en el punto de medición  $i$

$T_e$  es el tiempo total de exposición

$$T_e = \sum_{i=1}^n t_i = 8 \text{ horas}$$

B.6.8. Método de evaluación personal.

B.6.8.1. Localización del micrófono.

El micrófono debe colocarse en la mitad del hombro, y la unidad de procesamiento de datos del medidor personal de exposición a ruido debe fijarse en el trabajador en una posición que no interfiera con sus actividades normales.

B.6.8.2. Ajuste del medidor personal de exposición a ruido.

El medidor personal de exposición a ruido debe ajustarse al Nivel Sonoro Criterio de 90 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas y una tasa de intercambio de 3 dB(A).

B.6.8.3. Características de la evaluación.

- se debe de informar del objeto del estudio al trabajador que portará el medidor personal de exposición a ruido;
- una vez colocado el micrófono en el trabajador, se debe de iniciar el procedimiento de integración del medidor personal de exposición a ruido, registrando la hora inicial;
- el trabajador debe portar el medidor personal de exposición a ruido durante todo el periodo de medición, mismo que no debe ser menor a 5 horas, y en el cual realizará sus actividades normalmente;
- al concluir el tiempo total de medición  $T$ , se detendrá el funcionamiento del medidor personal de exposición a ruido, registrando la hora final;
- asentar en la hoja de registro establecida en la Figura B.3 o una similar, tanto la hora de inicio de medición ( $t_i$ ), como la final ( $t_f$ ) y el porcentaje de dosis ( $D$ ). Si el medidor personal de exposición a ruido incluye la opción de lectura directa del NER y el tiempo total de medición, estos valores también deben registrarse. En caso contrario, éstos deberán calcularse conforme a lo establecido en el Apartado B.6.8.4 y registrarse.

FIGURA B.3

REGISTRO DE EVALUACION PERSONAL								
EMPRESA	<input style="width: 90%;" type="text"/>	HOJA NUMERO	<input style="width: 80%;" type="text"/>	DE	<input style="width: 80%;" type="text"/>			
DEPARTAMENTO	<input style="width: 90%;" type="text"/>	OBSERVADOR	<input style="width: 90%;" type="text"/>					
LUGAR Y FECHA	<input style="width: 90%;" type="text"/>	TOTAL DE TRABAJADORES EXPUESTOS	<input style="width: 90%;" type="text"/>					
INSTRUMENTO								
NUMERO	MARCA	MODELO	SERIE	CALIFICACION				
				INICIAL	FINAL			
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	
TRABAJADOR								
NOMBRE	PUESTO	INSTRUMENTO	HORA		TIEMPO DE MEDICION	% DE DOSIS	NER	TIEMPO MAX. PERM. DE EXP.
			INICIAL	FINAL				
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>

B.8.8.4. Se debe determinar el NER con la siguiente ecuación:

$$NER = 90 + 9.97 \log \frac{D}{12.5 \times T}$$

donde:

D es el porcentaje de dosis registrado durante T

T es el tiempo total de medición en horas = tf - ti

B.7 Registro de la evaluación.

El registro de evaluación debe contener:

- a) Informe descriptivo de las condiciones normales de operación en las cuales se realizó la evaluación, incluyendo breves descripciones del proceso de fabricación y de los puestos de trabajo y el número de trabajadores expuestos por área y puesto de trabajo;
- b) criterios utilizados para seleccionar el método de evaluación;
- c) plano de distribución de la zona o área evaluada, en el que se indique la ubicación de los puntos de medición;

- d) las Figuras B.1, B.2 y B.3, según sea el caso;
- e) memoria de cálculo de los  $NS_A$ ,  $NSCE_A$  y NER;
- f) copia de los documentos solicitados en el Apartado B.3.1;
- g) nombre y firma del responsable del estudio de evaluación.

#### B.8 Métodos alternativos para evaluación.

Cuando el patrón requiera de métodos alternativos para evaluar los tipos de ruido en su centro de trabajo, se procederá conforme a lo dispuesto en los artículos 49 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 80. del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

### APENDICE C

#### DETERMINACION DEL NPA, EN BANDAS DE OCTAVA

##### C.1. Introducción.

Este Apéndice establece los métodos para determinar el NPA en bandas de octava, cuyos valores serán usados para la selección del equipo de protección auditiva.

##### C.2. Instrumentación y accesorios.

- a) Debe utilizarse alguno de los Instrumentos siguientes:
  - 1) sonómetro clase 1 o clase 2 y unidad de filtros de bandas de octava;
  - 2) sonómetro integrador clase 1 o clase 2 y unidad de filtros de bandas de octava;
  - 3) otros analizadores en frecuencia;
- b) Para la calibración en campo de la instrumentación se debe de utilizar un calibrador acústico;
- c) Para efectuar la medición, se debe contar con los elementos siguientes:
  - 1) trípode de soporte para el sonómetro, sonómetro integrador o micrófono;
  - 2) reloj o cronómetro externo o integrado al instrumento;
  - 3) pantalla contra viento;
  - 4) los formatos de registro correspondientes.

##### C.3. Calibración de la instrumentación.

###### C.3.1. Calibración en laboratorio de calibración acreditado.

Se debe verificar periódicamente la calibración de la instrumentación por un laboratorio de calibración acreditado y contar con el documento que avale dicha calibración, de conformidad con los procedimientos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

###### C.3.2. Calibración de campo.

Se debe calibrar la instrumentación por medio del calibrador acústico, al inicio y al final de la jornada de medición, de acuerdo a lo establecido en el manual del fabricante. Los valores de la calibración deben anotarse en la hoja de registro correspondiente. Si se encuentra una diferencia de ~~###~~ 1 dB o más entre la calibración inicial y final, se deben anular los resultados de los estudios de esa jornada de medición.

##### C.4. Reconocimiento.

La información que debe recabarse es la siguiente:

- a) de los resultados obtenidos durante la evaluación del  $NS_A$  para la determinación del NER, se deben identificar las áreas con  $NS_A$  mayor o igual a 80 dB(A) y aquellas en que la exposición de los trabajadores al ruido sea representativa;
- b) descripción del área;
- c) descripción de la ubicación y características relevantes de la exposición de los trabajadores.

##### C.5. Condiciones para la evaluación.

C.5.1. La evaluación de los NPA, en una jornada laboral, será en función de las condiciones normales de operación, mismas que no deben ser alteradas para la realización de aquella.

C.5.2. La evaluación debe realizarse como mínimo durante una jornada laboral de 8 horas y en aquella jornada que bajo condiciones normales de operación, presente los niveles más altos de ruido.



C.6.3. Si la evaluación dura más de una jornada laboral de 8 horas, se deben conservar las características normales de operación durante cada jornada en que se realice la evaluación.

C.6.4. Se debe usar pantalla contra viento en el micrófono del instrumento de medición, durante todo el tiempo que dure la evaluación.

C.8. Procedimiento de evaluación.

C.8.1. Puntos de medición.

C.8.1.1. La ubicación de los puntos de medición del NPA debe ser la misma de los puntos de medición evaluados conforme al Apéndice B, cuyo  $NS_A$  sea igual o superior a 80 dB(A).

C.8.1.2. Los puntos de medición deben ubicarse en el lugar en que habitualmente labora el trabajador y, de no ser posible, lo más cercanos a él sin interferir sus actividades.

C.8.1.3. Todos los puntos de medición de una zona de evaluación deben identificarse con un número progresivo, registrándose su posición en el plano correspondiente solicitado en el inciso a) del Apartado B.4.

C.8.2. Localización del micrófono.

C.8.2.1. Altura del micrófono.

- a) cuando los trabajadores realicen sus labores de pie, la altura del micrófono debe ser de  $1.45 \pm 0.1m$ , en relación al plano de sustentación;
- b) cuando los trabajadores realicen sus labores sentados, la altura del micrófono debe colocarse al nivel de la cabeza de los trabajadores;
- c) cuando se utilice otra altura del micrófono, debe explicarse el motivo en el registro de evaluación.

C.8.2.2. Orientación del micrófono.

El micrófono, durante el período de observación en un punto de medición, debe orientarse en la posición donde se registre el máximo NPA del punto.

C.8.3. Ubicación del observador.

La ubicación del observador y la posición del micrófono no deben ser motivo para que sufran o causen un riesgo de trabajo y, en su caso, se debe utilizar un cable de extensión para el mismo.

C.8.4. Evaluación por medio de sonómetro y filtro de bandas de octava.

C.8.4.1. Este método debe usarse para evaluar el NPA de ruido estable.

C.8.4.1.1. Períodos de observación.

- a) se deben efectuar dos períodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo;
- b) en cada período de observación se deben registrar los valores del  $NS_A$  instantáneo, del NPA total y del NPA para las frecuencias centrales siguientes: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

C.8.4.1.2. Características de la evaluación:

- a) deben registrarse 5 lecturas por banda, una cada 5 segundos como máximo, durante el período de observación;
- b) en cada punto de medición, los períodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora;
- c) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- d) el valor del NPA debe ser el observado instantáneamente, y registrarse sin considerar tendencias en las variaciones del NPA;

C.8.4.1.3. Registro de los NPA:

- a) para el registro de los NPA por bandas de octava de cada punto de medición durante el tiempo que dure un período de observación, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la Figura C.1 o una similar;
- b) una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición debe ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la Figura C.2 o en una similar.

FIGURA C.1

EMPRESA \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_  
 DEPARTAMENTO \_\_\_\_\_ PUESTO \_\_\_\_\_  
 OBSERVADOR \_\_\_\_\_ CALIFICACION INICIAL \_\_\_\_\_  
 FINAL \_\_\_\_\_

INSTRUMENTACION

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	CLAVE	SERIE

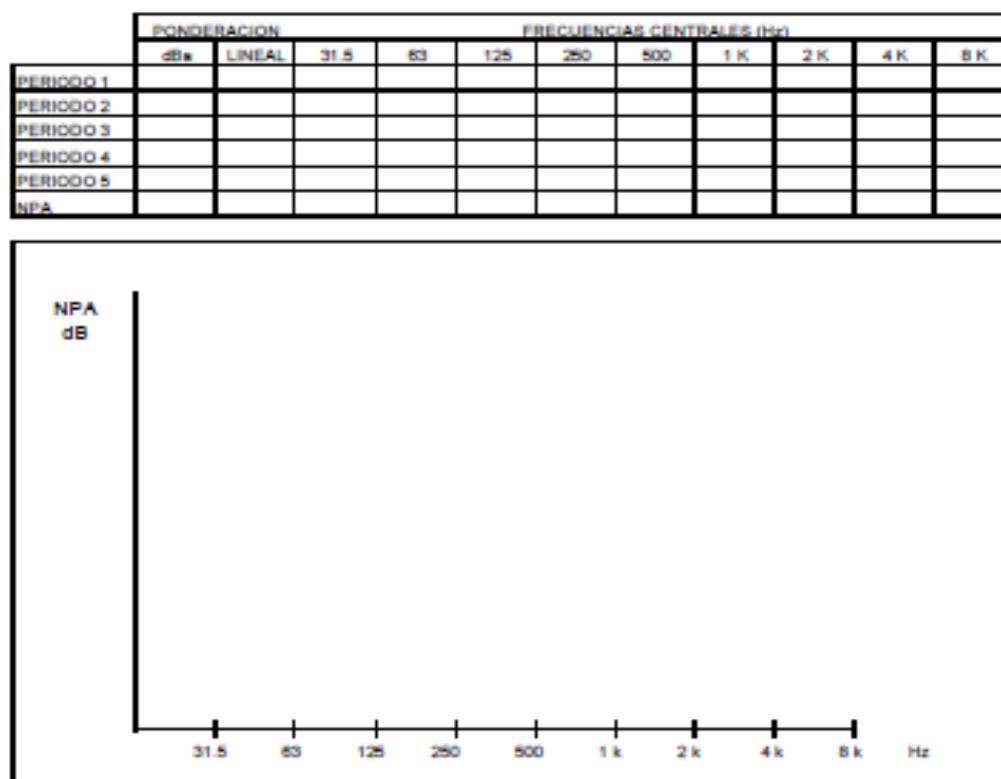
PONDERACION

FRECUENCIA CENTRAL

MEDICION	DE "A"	LINEAL	FRECUENCIA CENTRAL										
			31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
PERIODO 1	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
PERIODO 2	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
PERIODO 3	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
PERIODO 4	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
PERIODO 5	1												
	2												
	3												
	4												
	5												

FIGURA C.2

## REGISTRO DEL ESPECTRO ACUSTICO



Determinación del NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición.

Debe calcularse el NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición, mediante la ecuación siguiente:

$$NPA_i = 10 \log \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{10} 10^{\frac{NPA_j}{10}}$$

donde:

NPA<sub>i</sub> es el NPA promedio por banda

NPA<sub>j</sub> es el NPA registrado por banda

C.8.4.2. Este método debe usarse para evaluar el NPA de ruido inestable.

C.8.4.2.1. Periodos de observación:

- se deben efectuar cinco periodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo;
- en cada periodo de observación se deben registrar los valores del  $NS_A$  instantáneo, del NPA total y del NPA para las frecuencias centrales siguientes: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

**C.8.4.2.2. Características de la evaluación:**

- a) deben registrarse 5 lecturas por banda, una cada 5 segundos como máximo, durante el periodo de observación;
- b) en cada punto de medición los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora;
- c) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- d) el valor del NPA debe ser el observado instantáneamente, registrándose sin considerar tendencias de las variaciones en el NPA.

**C.8.4.2.3. Registro de los NPA:**

- a) para el registro de los NPA por bandas de octava de cada punto de medición durante el tiempo que dure un periodo de observación, debe utilizarse la hoja de registro establecida en la figura C.1 o una similar;
- b) una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición debe ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la figura C.2 o en una similar.

C.8.4.2.4. Debe determinarse el NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición, mediante la ecuación siguiente:

$$NPAI = 10 \log \frac{1}{25} \sum_{j=1}^{25} 10^{\frac{NPA_j}{10}}$$

donde:

NPAI es el NPA promedio por banda

NPA<sub>j</sub> es el NPA registrado por banda

**C.8.5. Evaluación por medio de sonómetro integrador y filtro de bandas de octava.**

C.8.5.1. Este método debe usarse para evaluar el NPA de ruido estable.

**C.8.5.1.1. Periodo de observación.**

Se debe efectuar un periodo de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo, durante el cual se deben registrar los valores del  $NG_A$  instantáneo, del NPA total y del NPA para las frecuencias centrales siguientes: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

**C.8.5.1.2. Características de la evaluación:**

- a) en cada banda de octava, el sonómetro integrador debe registrar los NPA instantáneos en forma continua, durante 1 minuto;
- b) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- c) el valor del NPA equivalente del periodo de observación evaluado, por cada banda de octava, debe ser el mostrado por el sonómetro integrador al final del tiempo de muestreo.

**C.8.5.1.3. Registro de los NPA.**

Los NPA equivalentes por banda de octava del periodo de observación de cada punto de medición, deben registrarse, ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la Figura C.2 o en una similar.

**C.8.5.1.4. Determinación del NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición.**

El NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición, es igual al NPA equivalente del periodo de observación evaluado por cada banda de octava.

C.8.5.2. Este método debe usarse para evaluar el NPA de ruido inestable.

**C.8.5.2.1. Periodos de observación:**

- a) se deben efectuar dos periodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo;
- b) en cada periodo de observación se deben registrar los valores del  $NG_A$  instantáneo, del NPA total y del NPA para las frecuencias centrales siguientes: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

**C.8.5.2.2. Características de la evaluación:**

- a) en cada banda de octava, el sonómetro Integrador debe registrar los NPA instantáneos, en forma continua, durante 1 minuto;
- b) en cada punto de medición, los periodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora;
- c) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- d) el valor del NPA equivalente del periodo de observación evaluado, por cada banda de octava, debe ser el mostrado por el sonómetro Integrador al final del tiempo de muestreo.

#### C.8.6.2.3. Registro de los NPA:

Los NPA equivalentes por banda de octava del periodo de observación de cada punto de medición, deben registrarse, ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la Figura C.2 o en una similar.

C.8.6.2.4. Se debe calcular el NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición, mediante la ecuación siguiente:

$$NPAI = 10 \log \frac{1}{2} \sum_{k=1}^2 10^{\frac{NPAk}{10}}$$

donde:

NPAI es el NPA promedio por banda

NPAk es el NPA equivalente registrado por banda

C.8.6.3. Este método debe usarse para evaluar el NPA de ruido impulsivo.

C.8.6.3.1. Se debe efectuar un periodo de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo, durante el cual se deben registrar los valores del  $NG_k$  instantáneo, del NPA total y del NPA para las frecuencias centrales siguientes: 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

#### C.8.6.3.2. Características de la evaluación:

- a) en cada banda de octava el sonómetro Integrador debe registrar los NPA instantáneos, en forma continua, durante 2 minutos, sincronizando el tiempo de medición con la ocurrencia de los eventos impulsivos por evaluar;
- b) debe usarse la respuesta dinámica RAPIDA del sonómetro;
- c) el valor del NPA equivalente del periodo de observación evaluado por cada banda de octava, debe ser el mostrado por el sonómetro Integrador al final del tiempo de muestreo.

#### C.8.6.3.3. Registro de los NPA.

Los NPA equivalentes por banda de octava del periodo de observación de cada punto de medición deben registrarse, ordenarse y graficarse en la hoja de registro establecida en la Figura C.2 o en una similar.

#### C.8.6.3.4. Determinación del NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición.

El NPA promedio por cada banda de octava del punto de medición es igual al NPA equivalente del periodo de observación evaluado, por cada banda de octava.

#### C.7. Registro de la evaluación.

El registro de evaluación a que se refiere el inciso a) del Apartado 8.8.3 de esta Norma, debe contener:

- a) descripción del área, de la ubicación y características relevantes de la exposición de los trabajadores;
- b) planos de distribución de las áreas en que existe ruido y de la maquinaria y equipo generador;
- c) las hojas de registro establecidas en las Figuras C.1 y C.2 o similares, numerándolas en forma progresiva;
- d) memoria de cálculo de los NPA;
- e) copia de los documentos solicitados en el Apartado C.3.1;
- f) nombre, firma y cédula profesional del responsable del proyecto de evaluación.

C.8. La determinación del NPA, referida en este Apéndice, puede ser obtenida por métodos alternativos, los cuales deberán ser descritos.

#### APENDICE D

**SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL AUDITIVA****D.1. Modelo por bandas de octava.****D.1.1. Introducción.**

En este Apéndice se presenta el método para determinar el factor de reducción R, en dB(A), a partir de la atenuación del NPA por bandas de octava, proporcionada por el equipo de protección personal auditiva empleado.

**D.1.2. Cálculo del factor de reducción R.**

El Factor de Reducción R, en dB(A), se define como un número que resulta de la comparación entre las atenuaciones del NPA por bandas de octava, proporcionadas por los fabricantes de equipo de protección auditiva y del análisis de frecuencia del ruido, presente en un punto de medición del ambiente de trabajo, con el NER del mismo, siendo expresado en la ecuación siguiente:

$$RI = NERI - 10 \log \sum_{j=1}^7 10^{\frac{L_j - Q_j}{10}} - 10.0$$

donde:

- RI es el factor de reducción R en el punto de medición I
- NERI es el nivel de exposición a ruido en el punto de medición I
- L<sub>j</sub> es el nivel de presión acústica por bandas de octava
- L<sub>1</sub> es el NPA en la banda de 125 Hz
- L<sub>2</sub> es el NPA en la banda de 250 Hz
- L<sub>3</sub> es el NPA en la banda de 500 Hz
- L<sub>4</sub> es el NPA en la banda de 1000 Hz
- L<sub>5</sub> es el NPA en la banda de 2000 Hz
- L<sub>6</sub> es el NPA en la banda de 4000 Hz
- L<sub>7</sub> es el NPA en la banda de 8000 Hz
- Q<sub>j</sub> es la atenuación del nivel de presión acústica por bandas de octava proporcionada por el fabricante del equipo evaluado
- Q<sub>1</sub> es la atenuación a 125 Hz + 16.2 dB
- Q<sub>2</sub> es la atenuación a 250 Hz + 8.7 dB
- Q<sub>3</sub> es la atenuación a 500 Hz + 3.3 dB
- Q<sub>4</sub> es la atenuación a 1000 Hz
- Q<sub>5</sub> es la atenuación a 2000 Hz - 1.2 dB
- Q<sub>6</sub> es el (Promedio de las atenuaciones a 3125 y 4000 Hz) - 1.0 dB
- Q<sub>7</sub> es el (Promedio de las atenuaciones a 6300 y 8000 Hz) + 1.1 dB
- 10 es el término de corrección tomado en cuenta por posibles irregularidades del espectro acústico, así como fugas de ruido, las cuales pueden ser causadas por cabello largo, uso de anteojos de seguridad, movimientos de cabeza u otros factores.

**D.2. Modelo con mediciones de ruido en dB(A).**

D.2.1. Cuando se use un equipo de protección personal auditiva, el factor de reducción R se calcula con la siguiente ecuación:

$$R = \frac{(NRR - 7)}{2}$$

donde:

- NRR es el factor de nivel de reducción a ruido establecido por el fabricante.

D.2.2. Cuando es conocido el nivel de exposición a ruido en dB(A), el nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE), se calcula con la ecuación siguiente:

$$NRE = dB(A) - R$$

#### 11. Vigilancia

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana, corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

#### 12. Bibliografía

Ley Federal del Trabajo.

Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

NOM-008-SCFI-1993, Sistema general de unidades de medida.

ISO 1999: 1990 (E) Acoustics - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment.

ISO 6189: 1983 (E) Acoustics - Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes.

ISO 9612: 1997 (E) Acoustics - Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment.

IEC 651: 1979, Sound Level Meters.

IEC 804: 1985, Integrating-averaging Sound Level Meters.

IEC 942: 1988, Sound Calibrators.

IEC 1252: 1993, Electroacoustics - Specifications for Personal Sound Exposure Meters.

OSHA 1910.95 - Occupational Noise Exposure - Code of Federal Regulations, Title 29, Chapter XVII, Part 1910, Subpart G, 36 FR 10466, May 29, 1971; Amended 48 FR 9776-9785, March 8, 1983. Estados Unidos de América.

CAN/CSA-Z107.56-M86 Procedures for the Measurement of Occupational Noise Exposure. Canadá.

COVENIN 1565: 1995 (3a. Revisión) Norma Venezolana - Ruido Ocupacional - Programa de Conservación Auditiva, Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación. Venezuela.

National Institute for Occupational Safety and Health 1990. A practical guide to effective hearing conservation programs in the workplace. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control. Estados Unidos de América.

National Institute for Occupational Safety and Health 1994. The NIOSH compendium of hearing protection devices. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control. Estados Unidos de América.

National Institute for Occupational Safety and Health 1996. Criteria for a recommended standard (draft document). Occupational noise exposure - revised criteria 1996. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control. Estados Unidos de América.

National Institute for Occupational Safety and Health 1997. Preventing occupational hearing loss: a practical guide. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. Centers for Disease Control. Estados Unidos de América.

Serré, R. 1989. Dictionary of Noise and Noise Control. Elsevier, Holanda.

Harris, C. M. 1995. Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. México.

Becker, J.P. 1986. Medición de ruido. Seminario de Congreso Nacional de Seguridad. Asociación Mexicana de Seguridad e Higiene, A.C., México.

Becker, J.P. 1987. Programa de Conservación de la Audición. Seminario de Congreso Nacional de Seguridad. Asociación Mexicana de Seguridad e Higiene, A.C., México.

Becker, J.P. 1990. Análisis Comparativo de los Métodos de Evaluación de la Atenuación de los Protectores Auditivos. Sexto Encuentro Nacional de Médicos Supervisores de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo en las Empresas. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México.

Becker, J.P. 1992. Manual de Ruido Industrial. Diplomado de Higiene Industrial, Celanese Mexicana, S.A. de C.V. Ergon, México.

Becker, J.P. 1996. La Justificación del cambio (¿Realmente la Legislación Protege a los Trabajadores de Ruido?), México.

Royster, J. D. y Royster L. H. 1990. Hearing Conservation Programs. Lewis Publishers, Inc. Estados Unidos de América.

Ortiz G., J. A. 1990 Selección Objetiva de Protectores Auditivos. Congreso Nacional de Seguridad. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C. México.

Ortiz G., J. A. 1992 Niveles de Presión Acústica en Ambientes Laborales. Congreso Nacional de Acústica. Sociedad Mexicana de Acústica, A.C. México.

Ortiz G., J. A. et al 1993 Trauma Acústico. Evaluación, Prevención y Control. Noveno Encuentro Nacional de Médicos Supervisores de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo en las Empresas. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México.

Ortiz G., J. A. 1993 El Espectro Acústico en las Evaluaciones de Ruido. Congreso Nacional de Acústica. Sociedad Mexicana de Acústica, A.C. México.

Zárate P., J. y Ortiz G., J. A. 1994 Niveles Sonoros en el Ambiente Laboral de la Industria Mexicana. Congreso Nacional de Acústica. Sociedad Mexicana de Acústica, A.C. México.

Berger, E.H., W. D. Ward, J. C. Morill y L. H. Royster, Eds. 1986. Noise and Hearing Conservation Manual. 4a. Edición. American Industrial Hygiene Association. Estados Unidos de América.

### 13. Concordancia con normas Internacionales

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma Internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

### TRANSITORIOS

**PRIMERO.-** La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los sesenta días naturales posteriores a su publicación en el Diario Oficial de la Federación y cancela la NOM-080-STPS-1993, Higiene Industrial-Medio ambiente laboral-Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el seis de julio de mil novecientos noventa y cuatro.

**SEGUNDO.-** Durante el lapso señalado en el artículo anterior, los patrones cumplirán con la NOM-011-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido y con la NOM-080-STPS-1993, Higiene Industrial-Medio ambiente laboral-Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo, o bien realizarán las adaptaciones para observar las disposiciones de la presente Norma Oficial Mexicana y, en este último caso, las autoridades del trabajo proporcionarán a petición de los patrones interesados, asesoría y orientación para instrumentar su cumplimiento, sin que los patrones se hagan acreedores a sanciones por el incumplimiento de la Norma en vigor.

México, Distrito Federal, a trece de febrero de dos mil dos.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, Carlos María Abasaol Carranza.- Rúbrica.

### GUIA DE REFERENCIA I

#### VIGILANCIA A LA SALUD

El contenido de esta guía es un complemento para la mejor comprensión de la norma y no es de cumplimiento obligatorio.

- L1 El patrón debe realizar el monitoreo de efectos a la salud de los trabajadores expuestos a NER superiores a 80 dB(A).
- L2 El monitoreo de efectos a la salud debe comprender como mínimo:
  - a) historial otológico que incluya:
    - 1) antecedentes heredo-familiares;



- 2) antecedentes personales patológicos;
- 3) antecedentes personales no-patológicos;
- 4) padecimiento actual;
- b) exploración física que incluya:
  - 1) evaluación clínica de oído, nariz y garganta;
  - 2) evaluación audiométrica tonal.
- L.3 Las evaluaciones audiométricas deben ejecutarse según el programa siguiente:
  - a) establecer un audiograma inicial de referencia, para cada trabajador que sea asignado a un lugar de trabajo donde se exceda el NER de 85 dB(A), el cual debe ser precedido por un período de al menos 14 horas sin exposición a ruido en el centro de trabajo y que no presente afección de vías respiratorias superiores;
  - b) realizar audiogramas de verificación conforme al esquema siguiente:
    - b.1) exposición a NER igual o superior a 85 dB(A), cada seis meses;
    - b.2) exposición a NER entre 80 y 85 dB(A), anualmente.
- L.4 La evaluación audiométrica tonal debe contener como mínimo la exploración de vía aérea en las frecuencias siguientes: 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.
- L.6 Las pruebas audiométricas con audífonos deben practicarse en un ambiente que no exceda los niveles de presión acústica que se dan a continuación:

Frecuencia Central- Hz	250	500	1000	2000	4000	8000
Nivel de Presión Acústica Máximo - dB	44	26	28	37	44	41

- L.8 El ambiente de pruebas audiométricas debe contar con el documento de registro X correspondiente, en el que se registren los niveles de presión acústica referidos en el Apartado I.5. Este documento debe ser proporcionado por el prestador de los servicios de evaluación audiométrica o por el patrón, cuando los equipos e instalaciones sean de su propiedad.
- L.7 Se debe verificar la calibración del audiómetro utilizado.
- L.8 Se debe verificar la calibración biológica del audiómetro cada vez que se utilice este equipo. No deben existir alteraciones iguales o superiores a 10 dB y los resultados de esta verificación deben quedar registrados.
- L.9 Los resultados del estudio audiométrico deben ser informados al trabajador, de manera individual y estrictamente confidencial.
- L.10 Cada audiograma de verificación debe ser comparado con el audiograma inicial de referencia; si en este último se detecta alguna alteración que sugiera haya sido causada por exposición a ruido, el médico realizará los estudios complementarios que le permitan integrar los diagnósticos: nosológico, etiológico y anatómico-funcional.
- L.11 Si el médico determina que la disminución de la capacidad auditiva no está relacionada con la exposición a ruido, pero que ésta pueda agravarse durante el trabajo, el médico debe orientar al patrón sobre la vigilancia a la salud y la exposición de los trabajadores.
- L.12 Si el médico determina que la disminución de la capacidad auditiva está relacionada por la exposición a ruido durante el trabajo, el patrón debe considerar la reubicación del trabajador en un área cuyo  $NS_A$  sea menor a 80 dB(A) o manejar los tiempos de exposición, vigilando que no se excedan los límites máximos permisibles de exposición, indicados en el Apéndice A, y evaluar su capacidad auditiva cada 6 meses.
- L.13 En la documentación del programa de conservación de la audición se debe incluir un resumen de los resultados de los exámenes audiométricos, de las medidas de prevención adoptadas, y de la programación de los nuevos exámenes, conforme a lo establecido en el Capítulo 8.

## FUENTES DE CONSULTA

- (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Diario Oficial, Segunda sección.
- (2006). María de los Ángeles Loera. Hipoacusia por trauma acústico crónico en trabajadores afiliados al IMSS, 1992-2002. Febrero 20, 2014, Instituto Mexicano del Seguro Social.
- (2010). Programa de autogestión en seguridad y salud en el trabajo. Secretaria del trabajo y previsión social.
- Secretaria del Trabajo y Previsión Social. (2001). NOM-001-STPS-2001. 2001, de STPS Sitio web: [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx)
- (2004). Ingeniería Industrial – Métodos, estándares y diseño del trabajo. México: Editorial Alfaomega, 11ª. Edición.
- (2008). Norma oficial mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- (2008) Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, colores y señales de seguridad de higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.