

|                                                          |                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Número de documento:</b><br><b>NRF-255-PEMEX-2010</b> | <br><b>COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS<br/>Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS</b> |
| <b>21 de febrero de 2011</b>                             |                                                                                                                                                                           |
| <b>PÁGINA 1 DE 23</b>                                    | <b>SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PEMEX PETROQUIMICA</b>                                                                                                           |

## **EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA**

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 2 DE 23     |

## HOJA DE APROBACIÓN

**ELABORA**



**ING. MARTIN RAUL MANICA CADO**  
COORDINADOR GRUPO TÉCNICO  
PEMEX PETROQUÍMICA

**PROPONE:**



**ING. RAFAEL BEVERIDO LOMELÍN**  
PRESIDENTE DEL SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN  
DE PEMEX PETROQUÍMICA



**APRUEBA:**



**ING. CARLOS MURRIETA CUMMINGS**  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE  
PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS



|                                                                                                |                               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios                 | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                                |                               | PÁGINA 3 DE 23     |

| CAPÍTULO | CONTENIDO                                                                                 | PÁGINA |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 0.       | INTRODUCCIÓN.....                                                                         | 4      |
| 1.       | OBJETIVO.....                                                                             | 4      |
| 2.       | ALCANCE.....                                                                              | 4      |
| 3.       | CAMPO DE APLICACIÓN.....                                                                  | 5      |
| 4.       | ACTUALIZACIÓN.....                                                                        | 5      |
| 5.       | REFERENCIAS.....                                                                          | 5      |
| 6.       | DEFINICIONES.....                                                                         | 6      |
| 7.       | SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.....                                                              | 7      |
| 8.       | DESARROLLO.....                                                                           | 8      |
|          | 8.1. Generalidades.....                                                                   | 8      |
|          | 8.2. Clasificación.....                                                                   | 10     |
|          | 8.2.1 Características de protectores auditivos pasivos.....                               | 11     |
|          | 8.2.1.1 Tapones.....                                                                      | 11     |
|          | 8.2.1.2 orejas.....                                                                       | 12     |
|          | 8.3. Selección de protectores auditivos.....                                              | 13     |
|          | 8.3.1 Consideraciones generales.....                                                      | 13     |
|          | 8.3.2 Requisitos de ergonomía.....                                                        | 14     |
|          | 8.3.3 Exposición a ruido del trabajador.....                                              | 14     |
|          | 8.3.4 Condiciones ambientales y presencia de otros riesgos en el lugar de<br>trabajo..... | 15     |
|          | 8.3.5 Compatibilidad con otros elementos de protección personal<br>(EPP's).....           | 15     |
|          | 8.3.6 Efecto sobre la comunicación y la audición.....                                     | 16     |
|          | 8.4 Especificaciones de protectores auditivos.....                                        | 16     |
|          | 8.4.1 Especificaciones que deben cumplir los<br>tapones.....                              | 16     |
|          | 8.4.2 Especificaciones que deben cumplir las orejeras .....                               | 17     |
|          | 8.5 Marcado y Etiquetado.....                                                             | 20     |
|          | 8.5.1 Para tapones de orejas.....                                                         | 20     |
|          | 8.6 Inspección y pruebas para la recepción de los bienes.....                             | 20     |
|          | 8.6.1 Inspección Visual.....                                                              | 20     |
|          | 8.6.2 Inspección Dimensional.....                                                         | 21     |
|          | 8.7 Criterios de aceptación.....                                                          | 21     |
| 9.       | RESPONSABILIDADES.....                                                                    | 22     |
|          | 9.1 Fabricantes y Proveedores.....                                                        | 22     |
|          | 9.2 Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.....                                    | 22     |
| 10.      | CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES.....                                  | 22     |
| 11.      | BIBLIOGRAFIA.....                                                                         | 23     |

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 4 DE 23     |

## 0. INTRODUCCIÓN

En los trabajos de construcción, mantenimiento y operación de las instalaciones y equipos de la industria petrolera, se requiere que determinados trabajos se ejecuten en lugares con niveles de ruido que exceden los límites máximos permisibles de exposición de la NOM-011-STPS-2001, pero invariablemente se debe encontrar la forma de llevarlos a cabo de manera segura, sin que causen daños permanentes al sistema auditivo de los trabajadores.

Esto se puede lograr mediante el uso de protectores auditivos con el fin de disminuir este riesgo, en los centros de trabajo en donde la exposición al ruido es un factor de riesgo para el trabajador que puede provocar daño permanente al sistema auditivo así como efectos fisiológicos y psicológicos. Por lo tanto la utilización del equipo de protección personal auditiva debe ser obligatoria.

En la elaboración de esta Norma de Referencia, participaron:

### **Petróleos Mexicanos.**

Pemex-Exploración y Producción.

Pemex-Petroquímica.

Pemex-Refinación.

Pemex-Gas y Petroquímica Básica.

Participantes Externos:

Instituto Mexicano del Petróleo.

3M México S.A. de C.V.

Ingeniería Acústica Spectrum S.A. de C.V.

Comité Técnico de Normalización Nacional para productos de protección y seguridad humana.

COMAUDI

Proveedora de Seguridad Industrial del Golfo S.A. de C.V.

Comercializadora de equipo de Seguridad Industrial

## 1. OBJETIVO

Establecer los requisitos y pruebas que deben cumplir los protectores auditivos, que se adquieran en Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios.

## 2. ALCANCE

Esta norma especifica los requerimientos técnicos y normativos para la adquisición de protectores auditivos pasivos tipo inserto (tapones) y tipo concha (orejeras), no incluye protectores auditivos activos, sensibles a la amplitud y/o diseñados para atenuar ruido impulsivo. Tampoco incluye protectores fabricados a la medida del usuario.

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 5 DE 23     |

### 3. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta Norma es de aplicación general y observancia obligatoria en la adquisición de los bienes objeto de la misma que lleven a cabo los Centros de Trabajo de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Por lo que debe ser incluida en los procedimientos de contratación: licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa, como parte de los requisitos que deben cumplir los fabricantes y proveedores en el suministro de protectores auditivos.

### 4. ACTUALIZACIÓN

Esta norma debe revisarse al menos cada 5 años o antes si las sugerencias y recomendaciones de cambios lo ameritan.

Las propuestas y sugerencias de cambio deben dirigirse por escrito a:

Subcomité Técnico de Normalización de PEMEX Petroquímica.  
Jacarandas No. 100  
Col. Rancho Alegre 1  
Edificio administrativo nivel B-2.  
Coatzacoalcos Ver. C. P. 96558  
Teléfono 01-921-21-11335.  
921-21-11100 extensión 20308, 921-21-11072

### 5. REFERENCIAS

- 5.1. NOM-008-SCFI-2002. Sistema General de Unidades de Medida.
- 5.2. NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- 5.3. NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 5.4. NMX-S-053-SCFI-2002 Equipo de protección personal - Protectores auditivos -Determinación de la atenuación en oído real - Método de prueba.
- 5.5. NMX-S-035-1986 Seguridad de protectores auditivos.
- 5.6. ISO 4869-1-1990 Acoustics - Hearing Protectors - Part 1: Subjective Method for the Measurement of Sound Attenuation First Edition; (CEN EN 24869-1: 1992). Protectores acústicos de Oído - Parte 1: Método subjetivo para medir la atenuación del sonido- Primera edición; (CEN EN 24869-1: 1992).
- 5.7. ISO 4869-2-1994 Acoustics Hearing protectors Part 2: Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn - First Edition; Technical Corrigendum 1: 09/15/2006. Protectores acústicos de Oído Parte 2: Estimación de los niveles efectivos de presión sonora ponderados A cuando se utilizan protectores auditivos - Primero Edición; Corrigendum 1 técnico: 09/15/2006.
- 5.8. ISO TR-4869-3 -2007 Measurement of insertion loss of ear-muff type protectors using an acoustic test fixture. First Edition; Medición de la pérdida por inserción de protectores del tipo moldeable usando una prueba acústica fija. Primera edición.

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 6 DE 23     |

## 6. DEFINICIONES.

- 6.1. Atenuación en oído real.** Para una señal de prueba dada, es la diferencia en decibeles, entre el umbral de audición con y sin protector auditivo para un sujeto de prueba.
- 6.2. Campo sonoro difuso.** Campo sonoro cuya densidad de energía es uniforme y en el cual, la propagación del sonido es igualmente probable en todas direcciones.
- 6.3. Concha auditiva (orejera).** Protector auditivo que cubre por completo la oreja y es mantenido en su lugar por medio de un sistema de suspensión.
- 6.4. Concha auditiva (orejera) montable en casco.** Aquella cuyo sistema de suspensión se fija al casco de seguridad.
- 6.5. 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 como dB.
- 6.6. dB (A).** Es una unidad logarítmica utilizada en la red de ponderación a la cual aproxima su respuesta a los niveles fisiológicos de la curva de audición humana y que esté incluida en el instrumento de medición de sonidos.
- 6.7. Diadema con tapón auditivo; diadema.** Tapones auditivos sujetos mediante una banda semirrígida.
- 6.8. Espectro acústico.** Es la representación del nivel de presión acústica de los componentes en frecuencia de un sonido complejo, que puede medirse en bandas de octava u otras representaciones de filtros normalizados. Se expresa en dB, ya sea por banda de octava, total o de la representación seleccionada.
- 6.9. Exposición a ruido.** Es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el ambiente laboral.
- 6.10. Factor de nivel de reducción a ruido (NRR).** Factor único de atenuación de un protector auditivo determinado conforme al método especificado en el Apéndice A de la Norma NMX-S-053-SCFI-2002.
- 6.11. Frecuencia.** Es el número de ciclos por unidad de tiempo. Su unidad es el Hertz (Hz).
- 6.12. Nivel.** Es el logaritmo de la razón de dos cantidades del mismo tipo, siendo la del denominador usada como referencia. Se expresa en dB.
- 6.13. Nivel de exposición a ruido (NER).** Es el nivel sonoro "A" promedio referido a una exposición de 8 horas.
- 6.14. 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, según se expresa en la siguiente ecuación:
- $$NPA = 20 \log_{10} p / p_0$$
- Donde:  $p$  es la presión acústica instantánea.
- $p_0$  es la presión acústica de referencia = 20  $\mu$ Pa
- 6.15. Protector auditivo.** Equipo de protección usado por una persona para prevenir efectos auditivos no deseados debido a estímulos acústicos.

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 7 DE 23     |

- 6.16. Protectores Activos.** Son protectores que tienen la característica de los protectores pasivos con otras funciones adicionales que incluyen componentes mecánicos o electrónicos.
- 6.17. Protectores Pasivos.** Son protectores que tienen la función particular o la característica de reducir el ruido por su diseño y por el tipo de material usado, por absorción y/o reflexión del sonido estos equipos no incluyen ningún otro mecanismo.
- 6.18. Ruido.** Todo sonido el cual debido a sus características de nivel, frecuencia y duración puede ser nocivo, molesto o interferir la comunicación.
- 6.19. Ruido estable.** Es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro “A” dentro de un intervalo de 5 dB(A).
- 6.20. Ruido impulsivo.** Es aquel ruido inestable que se registra durante un periodo menor a un segundo.
- 6.21. Ruido inestable.** Es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro “A” dentro de un intervalo mayor de 5 dB(A).
- 6.22. Sistema de suspensión.** Dispositivo que mantiene al protector auditivo en la cabeza del usuario.
- 6.23. Sonido.** Es una vibración acústica capaz de producir una sensación audible. El sonido puede consistir en un tono puro pero la mayoría de las veces es una mezcla de muchos tonos de diferentes volúmenes y tonos (frecuencia alta o baja). El volumen se mide en decibeles (db). El tono se mide en Hertz (Hz)
- 6.24. Tapón auditivo.** Protector que se inserta dentro del canal auditivo.
- 6.25. Tapón auditivo moldeable por el usuario (desechable).** Tapón al cual el usuario le da forma antes de insertarlo en el canal auditivo.
- 6.26. Tapón auditivo premoldeado.** Aquel que no es moldeable por el usuario previo a su inserción, generalmente cuenta con un vástago a fin de sujetarlo sin tocar la parte del tapón que entra en contacto con el conducto auditivo
- 6.27. 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.
- 6.28. Umbral de audición.** Es el nivel de presión acústica más bajo de una señal, en el cual, ésta empieza a ser audible por el sujeto de prueba.

## 7. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS.

- ANSI** American National Standards Institute (Instituto Nacional Americano De Estandarización).
- BS** British Standard
- dB** decibel.
- dB(A)** decibel en ponderación “A”.
- dB(A) re 20 µPa** decibel referido a una presión acústica de 20 µPa.
- ema** Entidad Mexicana de acreditación

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 8 DE 23     |

**EN** Norma europea

**Hz** Hertz.

**ISO** International Organization for Standardization (Organización Internacional para Normalización)..

**min** Minuto.

**ms** milisegundos.

**NER** Nivel de exposición al ruido.

**NIOSH** National Institute of Occupational Safety and Health (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de EUA)

**NMX** Norma Mexicana

**NPA** Nivel de presión acústica.

**NS<sub>A</sub>** Nivel sonoro "A".

**NSCE<sub>A, T</sub>** Nivel sonoro continuo equivalente "A"

**NOM** Norma Oficial Mexicana.

**NRR** Nivel de Reducción a Ruído

**s** segundo.

**TMPE** Tiempo máximo permisible de exposición.

## 8.0 DESARROLLO.

### 8.1 Generalidades.

Bajo el principio de que todo equipo de seguridad personal deberá estar verificado como equipo individual de protección cuya finalidad es proteger y/o minimizar el riesgo de trabajo del usuario en determinadas actividades u operaciones con riesgo físicos por la exposición al ruido, evitando las consecuencias derivadas de la misma, los criterios que servirán de base para la elección de un equipo de seguridad personal, abarcan aspectos fundamentales como:

- Elección propiamente dicha de tipos existentes y normalización aplicable.
- Existencia de los protectores auditivos de seguridad personal con características adecuadas a la especificación del riesgo que hayan de afrontar.
- Consideraciones Generales.
  - La exposición prolongada a ruidos intensos provoca pérdida auditiva.
  - El daño al nervio auditivo es irreversible y permanente.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 9 DE 23</b>     |

- El cuerpo humano sólo puede absorber una dosis limitada de ruido cada día.
- En ambientes cuyos niveles rebasan los 85 dBA deben usar protección auditiva.
- En ambientes donde se requiera elevar el nivel de la voz para ser escuchado, probablemente el nivel rebasa los 85 dBA.
- La exposición a ruidos con niveles mayores a 105 decibeles, aún por periodos cortos, puede causar daños irreversibles.
- En algunos casos el zumbido en los oídos después de una exposición a ruido de la jornada laboral (tinnitus), indica que el nivel fue demasiado intenso y la exposición periódica puede causar pérdida auditiva.
- El ruido puede causar otros trastornos a la salud, como son alteraciones, problemas cardiovasculares, neurológicos, digestivos, de conducta, estrés y fatiga.

|                                                                                                                                                                                               |                                             |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
|  <p><b>PEMEX</b></p> <p>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</p> | <p><b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b></p> | <p><b>NRF-255-PEMEX-2010</b></p> |
|                                                                                                                                                                                               |                                             | <p>Rev.: 0</p>                   |
|                                                                                                                                                                                               |                                             | <p><b>PÁGINA 10 DE 23</b></p>    |

## 8.2 Clasificación.

Los protectores auditivos se clasifican de acuerdo al tipo que se indica en la NMX-S-053-SCFI-2002 en esta tabla 1:

| TIPO | Descripción                                           | Mantenimiento y reemplazo                                                                                                                                                                                                                          | Atenuación de Ruido                                                                                                                                                                                    | Aplicación y sugerencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Materiales de fabricación *                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A    | Tapón auditivo moldeable por el usuario (desechable). | Se deben desechar cuando estén sucios o hayan perdido su consistencia original.                                                                                                                                                                    | Elevados niveles de atenuación siempre y cuando sean insertados de la forma correcta, lo cual requiere mayor capacitación, motivación y supervisión. comparado con otros protectores.                  | Uso indicado solamente para procesos limpios. Se deben manipular con manos limpias. Adecuados para jornadas de trabajo con exposición continua. Para uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores. Con o sin cordón. Por ser desechables se deben considerar aspectos ambientales.                                                                             | Espuma de PVC<br>Espuma de Poliuretano,<br>Silicona<br>Cordón: PVC, Nylon,<br>algodón tejido o trenzado                                                                                                                                                                             |
| B    | Tapón auditivo premoldeado reutilizable               | Son lavables, se deben cambiar cuando el protector auditivo presente rasgaduras, modificaciones en su forma, tamaño o consistencia.                                                                                                                | Altos niveles de atenuación siempre y cuando sean insertados de la forma correcta lo cual es relativamente sencillo                                                                                    | Para utilizarse tanto en procesos limpios como en procesos en donde se tenga contacto con grasas y solventes. Para jornadas de trabajo con exposición continua y trabajos con exposición intermitente. Reutilizables. Generalmente de forma cónica y hasta con cuatro barreras contra ruido lo cual permite que se adapten a casi todos los tamaños Generalmente unidos por un cordón. <i>Se recomienda que el cordón sea desprendible.</i> | Copolímero SEBS<br>Polímero libre de silicón<br>Silicon, hule, caucho<br><br>Cordón: PVC, nylon,<br>algodón, tejido o trenzado                                                                                                                                                      |
| C    | Diadema con tapón auditivo                            | Son lavables. Reemplazar cuando presenten rasgaduras, modificaciones en su forma, tamaño o consistencia o cuando la fuerza de la diadema haya disminuido.                                                                                          | Niveles de atenuación medianos siempre y cuando sean insertados de la forma correcta.                                                                                                                  | Equipos reutilizables con piezas intercambiables para su mantenimiento. Su uso principal es para visitantes y personal de mantenimiento cuya exposición es intermitente por <i>periodos relativamente cortos.</i>                                                                                                                                                                                                                           | Tapones auditivos de PVC, poliuretano o silicón unidos por una diadema o arnés de plástico generalmente o metal en casos excepcionales                                                                                                                                              |
| D    | Concha auditiva (orejera) **                          | Protegen también contra daños físicos a la oreja. Son lavables. Cuentan con partes reemplazables. Se deben cambiar cuando presenten rasgaduras, malformaciones o endurecimiento de los cojinetes o cuando la fuerza de la diadema haya disminuido. | Altos niveles de atenuación siempre y cuando sean utilizados de la forma correcta. Si el usuario utiliza lentes, usa el pelo largo o barba la atenuación disminuye considerablemente.                  | Para utilizarse tanto en procesos limpios como en procesos en donde se tenga contacto con grasas y solventes; o con exceso de partículas suspendidas (polvos). Para trabajadores que contraigan infecciones de oído en ocasiones reiteradas. En donde no sea necesario compatibilizarlos con otros EPP. Su uso prolongado puede ser incómodo en ambientes muy calurosos y húmedos                                                           | Conchas auditivas individuales unidas mediante una diadema o arnés Cubren la oreja sellando con almohadillas blandas, rellenas de espuma plástica o líquido. El interior de las conchas auditivas se forran con material que absorbe el sonido. Diadema o arnés de metal o plástico |
| E    | Concha auditiva (orejera) montable en casco **        | Son lavables, se deben cambiar cuando se presenten rasgaduras, malformaciones o endurecimiento de los cojinetes de la concha auditiva. o cuando la fuerza de la diadema haya disminuido notablemente .                                             | Altos niveles de atenuación (ligeramente menores a las orejeras convencionales) siempre y cuando sean utilizados de la forma correcta. Si el usuario lleva pelo largo o barba la atenuación disminuye. | Procesos limpios; Procesos en donde se tenga contacto con grasas y solventes. Procesos con exceso de partículas suspendidas (polvos). Jornadas de trabajo con exposición continua o intermitente. Equipos reutilizables con piezas intercambiables para su mantenimiento Su uso prolongado puede ser incómodo en ambientes muy calurosos y húmedos                                                                                          | Conchas auditivas unidas cada una a un brazo que se sujeta al casco de seguridad Cubren la oreja sellando con almohadillas blandas, rellenas de espuma plástica o líquido. El interior de las conchas auditivas se forran con material que absorbe el sonido.                       |

\* Todos los materiales que estén en contacto con la piel del trabajador deben ser hipoalergénicos.

\*\* En trabajos eléctricos el uso es restringido para orejeras con partes metálicas expuestas.

Tabla 1.- Tipo, características técnicas, rangos de atenuación y aplicación de los protectores auditivos.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 11 DE 23</b>    |

### 8.2.1 Características de protectores auditivos pasivos:

**8.2.1.1 Tapones.-** En algunos casos se suministran con un cordón de unión. Los tapones pueden ser desechables o reutilizables y lavables.

Estos a su vez se clasifican en:

- **Tapones moldeables por el usuario.** Se fabrican con material tipo espuma que el usuario comprime antes de introducirlo en el conducto auditivo. Después de su inserción, se expanden y sellan el interior del conducto, como se muestra en la Figura 1. Se deben manipular con manos limpias. Son de categoría desechable y no se recomienda lavarlos pues pueden modificar sus cualidades de expansión, o si estos no llegan a secar pueden ser generadores de bacterias.

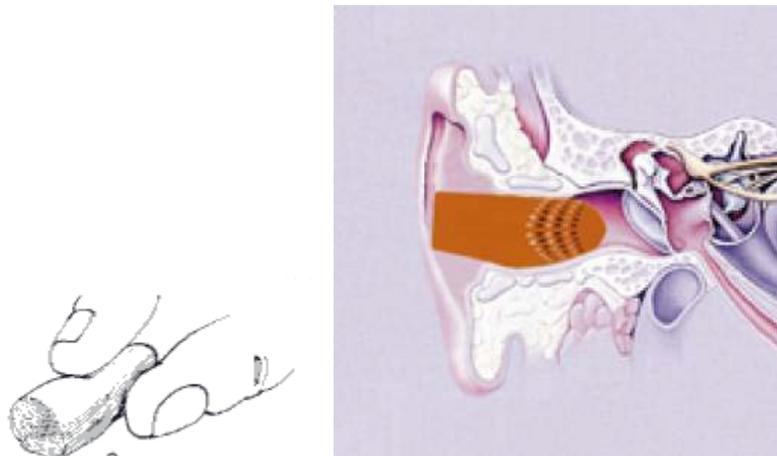


Figura Típica 1 Colocación del protector auditivo tipo A o tapón moldeable por el usuario.

- **Tapón premoldeado (reutilizable).** Este tipo de tapón (figura 2 típica) es el más higiénico. Se toma por un mango o vástago para introducirlo directamente en el conducto auditivo, sin necesidad de darle forma previamente, lo que evita que la parte del tapón que se introduce al oído tenga contacto con los dedos del usuario. El tiempo de vida útil es mayor. Se recomienda lavarlos con agua y jabón neutro, así como cerciorarse que quede seco, libre de cerumen, polvo, grasas y solventes.



Figura típica 2. Protector auditivo tipo B o tapón premoldeado.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 12 DE 23</b>    |

- **Tapón con arnés.** Son tapones premoldeados o moldeables que están unidos con una diadema o arnés (figura 3) que los presiona dentro del conducto auditivo o contra la entrada del mismo (semiaural, supraaural e intraaural). Algunos de estos equipos cuentan con tapones de reemplazo, por lo tanto se recomienda el intercambio para mayor higiene.



Figura Típica 3. Protector auditivo tipo C o tapón con arnes.

**8.2.1.2 Orejeras.** Las orejeras están compuestas de dos casquetes que cubren los pabellones auditivos y que se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas flexibles, generalmente rellenas de goma espuma o de líquido. Habitualmente los casquetes están revestidos en su interior con un material absorbente del sonido. Las conchas auditivas están unidas entre si por una banda de presión (diadema de multiposiciones o arnés), por lo general de metal o plástico. Las orejeras pueden ser con arnés de cabeza, de nuca, bajo la barbilla y con arnés ó diadema de posiciones. Las orejeras con arnés de nuca y bajo la barbilla permiten el uso simultáneo de un casco protector. A veces, se fija a cada concha auditiva o al arnés, cerca de las conchas auditivas, una cinta de cabeza. Esta cinta se utiliza para sostener las conchas auditivas cuando el arnés se coloca detrás de la cabeza o bajo la barbilla. El arnés de multiposiciones se puede llevar sobre la cabeza, por detrás de la cabeza o bajo la barbilla.

Se recomienda la limpieza continua a los cojinetes de la orejera. Algunos equipos cuentan con cojinetes y espumas internas intercambiables. Por lo tanto se recomienda que además de la limpieza se utilicen estos reemplazos cuando se presenten rasgaduras, malformaciones ó endurecimiento de los cojinetes de la concha auditiva.



Figura Típica 4.- Arnés sobre la cabeza.



Figura Típica 5.- Arnés sobre la nuca.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 13 DE 23</b>    |



Figura Típica 6.- Arnés universal.

**Orejera montable en casco** Las orejeras acopladas a cascos de protección (figura 7) cuentan con conchas auditivas individuales unidos cada uno a un brazo que se sujeta al casco de seguridad. Estos brazos soporte son regulables para poder ajustar las conchas auditivas sobre los pabellones auditivos. Se recomienda la limpieza continua a los cojinetes. Algunos equipos cuentan con cojinetes y espumas internas intercambiables. Por lo tanto se recomienda que además de la limpieza se utilicen estos reemplazos cuando se presenten rasgaduras, malformaciones ó endurecimiento de los cojinetes de la concha auditiva.



Figura Típica 7.- Orejeras acopladas al casco de protección.

### 8.3 SELECCIÓN DEL PROTECTOR AUDITIVO

Para la selección de un protector auditivo es necesario identificar los riesgos, evaluar y caracterizar el ruido, así como también determinar las condiciones ambientales en el puesto de trabajo que puedan afectar la vida útil, el rendimiento del protector y el tiempo de uso del protector por el usuario. Es recomendable que personal capacitado, con la colaboración del trabajador participen en dicho proceso. Para llevarlo a cabo es importante tener en cuenta los siguientes factores:

**8.3.1 Consideraciones generales.** Para una correcta selección y utilización de un determinado protector auditivo se deben considerar todas las siguientes variables:

- Niveles de ruido en las áreas de trabajo y tiempos de exposición.

|                                                                                                                                                                              |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <br><b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b> | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
|                                                                                                                                                                              |                                      | Rev.: 0                   |
|                                                                                                                                                                              |                                      | <b>PÁGINA 14 DE 23</b>    |

- Resistencia a la degradación de los materiales constructivos del protector auditivo de seguridad personal por las condiciones agresivas existentes en la zona de riesgo (ambientes corrosivos, agresión atmosférica, humedad, etc.).
- Tipo de actividades a realizar.
- Características generales de fabricación del protector auditivo para la protección contra riesgos físicos de audición.
- Los protectores auditivos se deben adaptar a la configuración de los oídos.
- Compatibilidad con otros EPP's.
- Confort que ofrece al trabajador.
- Problemas de salud auditiva del trabajador, para determinar si el protector auditivo ejerce influencia sobre éstos.
- Necesidad de escuchar señales de alarma y de comunicación.
- El desempeño de un protector auditivo depende de que el usuario lo utilice de forma correcta, así como durante todo el tiempo de exposición a ruido (capacitación obligatoria).

### 8.3.2 Requisitos de ergonomía (confort).

Debe ser de diseño ergonómico, que no cause incomodidad o molestias al usuario y fácil de colocar.

Los protectores auditivos no deben tener bordes agudos, superficies rugosas, puntas salientes cortantes, desgarraduras, o cualquier otra cosa que pueda dañar al equipo o al usuario.

Los protectores auditivos deben ser confortables para ser utilizados correctamente y durante el cien por ciento del tiempo de exposición, así como las necesidades individuales de comunicación y la compatibilidad con otros equipos de protección personal.

### 8.3.3 Exposición a ruido del trabajador.

El usuario debe obtener la evaluación del ruido en el lugar de trabajo de acuerdo al anexo B de la NOM-011-STPS-2001. La aplicación de la norma permite obtener el nivel sonoro continuo equivalente del puesto de trabajo, lo que nos permitirá determinar si el trabajador está expuesto a ruido con riesgo de adquirir sordera profesional y el anexo C de la NOM-011-STPS-2001 nos orientará sobre los requerimientos de atenuación sonora que deberán tener los protectores auditivos para obtener un nivel de presión acústica (NPA) en bandas de octava conforme a la ANSI S.3.19-1974, cuyos valores serán usados para la selección del equipo de protección auditiva.

Una vez realizado lo anterior, el protector auditivo se selecciona de acuerdo a su atenuación por frecuencia y espectro de ruido en banda de octava del nivel de presión acústica (NPA) de acuerdo al Apéndice D de la NOM-011-STPS-2001 donde indica el método para determinar el factor de reducción R, a partir de la atenuación del NPA por banda de octava. Las frecuencias centrales de las bandas deben ser las que se muestran en la tabla 2.

|                               |     |     |     |      |       |      |       |
|-------------------------------|-----|-----|-----|------|-------|------|-------|
| Frecuencias [Hz]              | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2 000 | 4000 | 8 000 |
| NPA calculado de NOM-011-STPS |     |     |     |      |       |      |       |

Tabla 2.- Frecuencias centrales de bandas de octava y NPA.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 15 DE 23</b>    |

La atenuación sonora es el principal factor a considerar en la selección de un protector auditivo. Éste permite garantizar una protección eficaz en términos de reducir el nivel de ruido a niveles de presión acústica por debajo del Nivel de Acción.

#### 8.3.4 Condiciones ambientales y presencia de otros riesgos en el lugar de trabajo.

Para una selección adecuada del protector auditivo, el usuario debe considerar las condiciones ambientales del lugar de trabajo, debido al impacto que pudieran tener tanto en la comodidad como en el rendimiento del equipo. Asimismo, la existencia de humedad, polvo, calor o frío excesivo, radiación solar, entre otros, pueden cambiar las propiedades de sus materiales y con ello disminuir su vida útil.

Por otro lado, la presencia de peligros y agentes, tales como: químicos, eléctricos, o térmicos, podría implicar la necesidad de utilizar otros EPP's, o bien que tales peligros recomiende que los propios protectores auditivos cumplan propiedades especiales (p.e. riesgo eléctrico).

#### A continuación se trata brevemente algunos de estos aspectos a considerar:

**Temperatura y humedad elevadas:** Si debido al trabajo se produce una sudoración abundante en la zona recubierta por las orejeras, es preferible la utilización de tapones o tapones tipo diadema; si no es factible la utilización de tapones, se recomienda usar orejeras con almohadillas rellenas de gel; si se utilizan almohadillas rellenas con espuma, se recomienda recubrirlas con un material absorbente al sudor siempre y cuando no impida el sello, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, otra opción.

**Polvo:** En los trabajos con polvo y suciedad en que se utilizan tapones, existe riesgo de infección en el oído, por este motivo es recomendable la utilización de orejeras siempre y cuando se limpien las almohadillas antes de colocarlas.

**Agentes químicos:** la contaminación del protector auditivo con sustancias extrañas, tales como grasa, aceites, soluciones, residuos líquidos, etc., podría generar irritaciones o abrasiones en la piel. Para estos casos es recomendable el uso de orejeras.

**Riesgos eléctricos:** las orejeras acoplables a un casco de protección que poseen propiedades dieléctricas, deben ser de plástico o con partes metálicas totalmente recubiertas de un material aislante (el metal no debe estar expuesto).

**Características del puesto de trabajo:** En situaciones donde el trabajador requiera hacer maniobras en lugares pequeños (espacios confinados) los tapones son una buena elección.

#### 8.3.5 Compatibilidad con otros equipos de protección personal (EPP'S)

Si las condiciones del puesto de trabajo hiciesen necesario, además del protector auditivo, el uso de otros EPP's, se deberá considerar la compatibilidad de dichos equipos entre sí, de tal forma que el trabajador quede protegido contra todos los riesgos presentes.

El uso de algunos tipos de protectores auditivos – en combinación con otros equipos de protección personal - podría reducir el nivel de protección auditiva. A continuación se entregan algunas recomendaciones relativas a la compatibilidad:

**Elementos de protección ocular:** Estos podrían interferir en el correcto ajuste del protector auditivo en el caso de utilizar orejeras. En este caso, se recomienda que las orejeras sean de posición única o universal, pero utilizadas detrás de la nuca o bajo la barbilla, en conjunto con la cinta de cabeza. Se recomienda principalmente el uso de tapones.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 16 DE 23</b>    |

**Pantallas faciales:** éstas podrían interferir con el correcto uso de orejeras y tapones unidos por un arnés. Se recomienda principalmente el uso de tapones sin arnés.

**Cascos de protección:** En el caso de las orejeras acoplables a un casco hay que considerar que la orejera se debe utilizar con el o los modelos de cascos que fueron certificados. En el caso de utilizar orejeras no acoplables se recomienda que éstas sean de posición única o universal, pero utilizadas detrás de la nuca o bajo la barbilla, en conjunto con la cinta de cabeza para ayudar a su correcto ajuste. La misma situación acontece con los tapones unidos por un arnés.

**Equipo de protección respiratoria:** El arnés de sujeción del aparato de protección respiratoria podría interferir con el sello de las orejeras y tapones unidos por un arnés. En este caso se recomienda el uso de tapones sin arnés.

### 8.3.6 Efecto sobre la comunicación y la audición

Es importante que el protector auditivo no otorgue una excesiva atenuación. Esto podría originar que el trabajador se retire el protector auditivo cuando necesite comunicarse, tenga la sensación de incomodidad, o interfiera con las señales de alarma que debe escuchar. El proceso de selección de protectores auditivos debe ser participativo. Antes de la decisión de compra, los profesionales encargados de la seguridad y los trabajadores deben probar aquellos modelos que más se adapten a la morfología del usuario y sean más cómodos, a partir de una muestra de protectores auditivos del mercado que han sido evaluados en laboratorio acreditado de acuerdo a las especificaciones técnicas requeridas.

## 8.4 Especificaciones de protectores auditivos.

### 8.4.1 Especificaciones que deben cumplir los tapones.

Diadema con tapón auditivo.-La adaptabilidad se debe probar de acuerdo al apartado 5.3 de la BS EN 13819-1 o equivalente, y a los requisitos siguientes:

En el caso de tapones que tengan mecanismos para ajustar la fuerza del arnés, estos requisitos deben cumplir en ambas posiciones de máxima y mínima fuerza.

- a) Tapones con arnés sobre la cabeza.- Para cada una de las combinaciones de las dimensiones de prueba indicadas en la tabla 6 de la BS EN 13819-1 o equivalente, el rango de ajuste del arnés debe permitir a los tapones adaptarse al dispositivo de prueba.
- b) Tapones con arnés detrás de la cabeza y con arnés bajo la barbilla.- Para cada una de las combinaciones de las dimensiones de prueba indicadas en la tabla 7 de la BS EN 13819-1 o equivalente, el rango de ajuste del arnés debe permitir a los tapones adaptarse al dispositivo de prueba.

**Materiales.-** Las partes de los tapones en contacto con la piel del usuario deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Los materiales deben ser tales que no sea conocida la posibilidad de que puedan causar irritación en la piel, trastornos de la piel o reacciones alérgicas (hipoalérgico) ni ningún otro efecto nocivo para la salud durante la vida útil de los tapones.
- b) En caso de que los materiales estén en contacto con el sudor, el cerumen o cualquier otra materia que pueda encontrarse en el conducto auditivo, no deben sufrir ninguna alteración, a

|                                                                                                                                                                              |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <br><b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b> | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
|                                                                                                                                                                              |                                      | Rev.: 0                   |
|                                                                                                                                                                              |                                      | <b>PÁGINA 17 DE 23</b>    |

lo largo de la vida útil de los tapones, que provoquen un cambio apreciable en aquellas propiedades que deben verificarse para la conformidad de los tapones de esta norma.

**Construcción.-** Todas las partes de los tapones deben diseñarse y fabricarse de forma que no puedan causar daño físico al usuario siempre que se coloquen y utilicen de acuerdo con las instrucciones del fabricante de uso y colocación correcta que deben indicar la necesidad de una adaptación apropiada.

Cuando los tapones se hayan colocado siguiendo las instrucciones del fabricante de uso y colocación correcta, el usuario debe poder retirarlos fácil y completamente de su conducto auditivo sin requerir el uso de ninguna herramienta o instrumento.

Cuando los tapones lleven la marca “reutilizable” en el embalaje, con cada par de tapones puede (si lo requiere el usuario) proporcionarse un estuche adecuado, que pueda cerrarse y permita guardarlos higiénicamente entre usos.

**Atenuación Mínima.-** Cuando se pruebe de acuerdo con ANSI S3.19-1974, NMX-S-053-SCFI-2002 o equivalente los valores de  $M_f$  (valores de atenuación medios) –  $S_f$  (desviación media típica), no deben ser inferiores a los dados en la tabla 5.

|                       |     |     |     |       |       |       |       |
|-----------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| Frecuencias [Hz]      | 125 | 250 | 500 | 1 000 | 2 000 | 4 000 | 8 000 |
| ( $M_f - S_f$ ) en dB | 23  | 25  | 27  | 28    | 30    | 31    | 36    |

Tabla 5.- Requisitos de atenuación mínima.

#### 8.4.2 Especificaciones que deben cumplir las orejeras.

**La fuerza del arnés.-** No debe ser mayor de 14 N ni menor de 8 N. En el caso de orejeras acopladas a cascos que incorporan mecanismos para ajustar la fuerza a un valor igual o menor a 14 N.

**Resistencia al deterioro por caída.-** Las conchas auditivas y los brazos soporte no deben romperse cuando se prueben de acuerdo con el apartado 4.6 de la BS EN 13819-1 o equivalente. Ninguna de las orejeras acopladas al casco que se desmonten, deben necesitar el uso de piezas de repuesto o herramientas para lograr un re-ensamble correcto.

**Perdida por inserción.-** Las desviaciones típicas obtenidas según el apartado 4.1 de la BS EN 13819-2 no debe ser superior a 4,0 dB en cuatro o más bandas de tercio de octavas contiguas y a 7,0 dB en cada una de las bandas de tercio de octava individuales.

**Inflamabilidad.-** Cuando se pruebe de acuerdo con el apartado 4.13 de la BS EN 13819-1 o equivalente, ninguna parte de la orejera o de los brazos soporte deben arder al aplicar la varilla caliente, ni permanecer incandescente después de ser retirada dicha varilla.

**Atenuación Mínima.-** Cuando se pruebe de acuerdo con ANSI S3.19-1974, NMX-S-053-SCFI-2002 o equivalente, los valores de  $M_f$  (valores de atenuación medios) –  $S_f$  (desviación media típica), de las orejeras, no deben ser inferiores a los dados en la tabla 6.

|                       |     |     |     |       |       |       |       |
|-----------------------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|
| Frecuencias [Hz]      | 125 | 250 | 500 | 1 000 | 2 000 | 4 000 | 8 000 |
| ( $M_f - S_f$ ) en dB | 10  | 16  | 27  | 32    | 30    | 30    | 32    |

Tabla 6.- Requisitos de atenuación mínima.

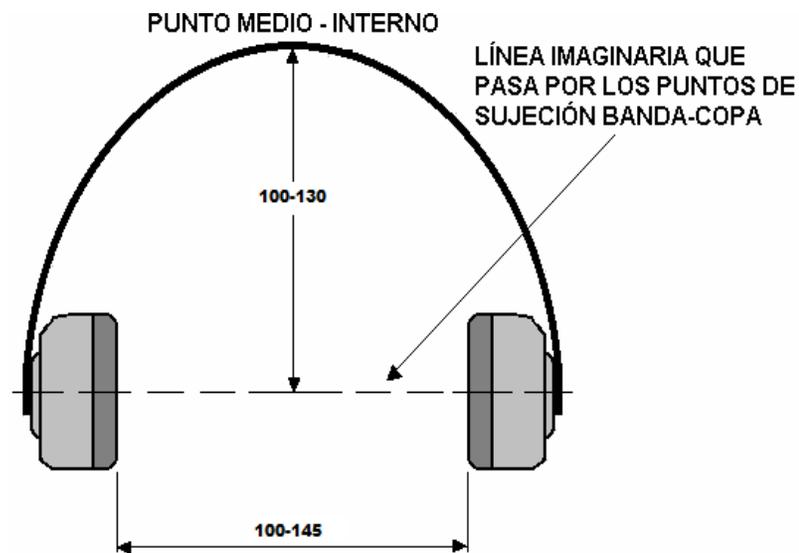
|                                                                                                                                                                              |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <br><b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b> | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
|                                                                                                                                                                              |                                      | Rev.: 0                   |
|                                                                                                                                                                              |                                      | <b>PÁGINA 18 DE 23</b>    |

**Materiales.** Los materiales de los protectores auditivos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- a) Las partes metálicas deben de ser resistentes a la corrosión;
- b) Los materiales que pudieran tener contacto con la piel no deben de causar irritación (hipoalergénicos).
- c) Los materiales deben permitir su limpieza, excepto de los protectores diseñados para ser desechables.
- d) Todas las partes deben tener un acabado liso y libre de orillas agudas y de irregularidades que puedan ser un riesgo potencial o causar molestias al usuario.

**Pruebas de fuerza en el arnés que deben cumplir de acuerdo al capítulo 9 de la NMX-S-053-SCFI-2002.** Los protectores se colocan en el equipo de prueba de forma similar a como son utilizados por el usuario, determinándose la fuerza ejercida por éstos mediante un dinamómetro, cuando se ajustan a las distancias de separación entre sus componentes, indicadas en el inciso 8.3 de la NMX-S-053-SCFI-2002.

Los aparatos e instrumentos son como se especifica en el inciso 8.2 de la NMX-S-053-SCFI-2002.

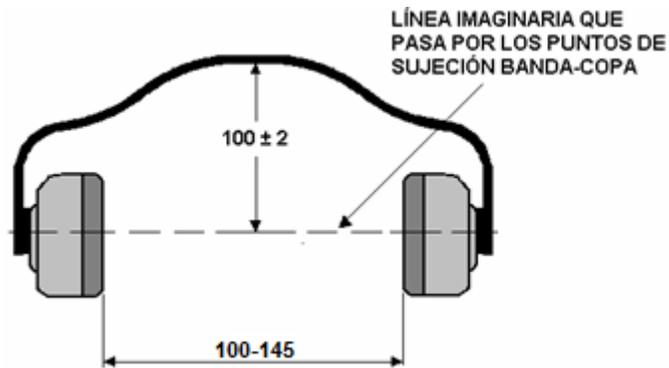


Banda ajustable a la cabeza.

Dimensiones en mm.

FIGURA 8.a.- Distancias para la determinación de la fuerza de ajuste de orejeras con banda ajustable a la cabeza.

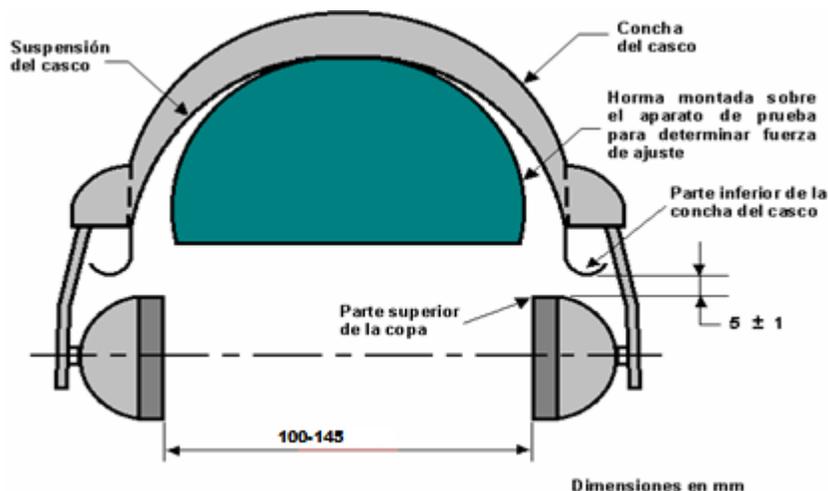
|                                                                                                   |                                      |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| <br><b>PEMEX</b> | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
|                                                                                                   |                                      | Rev.: 0                   |
|                                                                                                   |                                      | <b>PÁGINA 19 DE 23</b>    |



Banda ajustable al cuello. Dimensiones en mm.  
 FIGURA 8.b.- Distancias para la determinación de la fuerza de ajuste de orejeras con banda ajustable a la altura del cuello

**Para diademas.** La diadema debe ser colocada en las orejas artificiales, las cuales deben estar sujetas a los soportes del accesorio de montaje referido en el inciso 8.2.1 de la NMX-S-053-SCFI-2002 mediante una placa de adaptación. Se ajusta la distancia entre las orejas artificiales (distancia bitrigo), a  $145 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ . Los puntos de referencia para esta distancia corresponden a la coyuntura del punto superior del trago de la oreja con la cabeza. La banda debe permanecer libre durante la medición. Las diademas con bandas ajustables deben ajustarse de forma que la distancia entre el lado interior de la banda en su punto medio, y el punto de unión de la parte superior del trago de la oreja con la cabeza, sea de  $100 - 130 \text{ mm}$ , o a su mínimo ajuste, cualquiera que sea mayor.

**Para orejeras montadas en cascos de protección.** La orejera se ajusta de forma que la distancia perpendicular entre la parte superior de sus copas y la parte inferior de la concha del casco sea de  $5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ , manteniendo la distancia entre copas de  $100 - 145 \text{ mm}$  (cojinete a cojinete; cojinetes paralelos), según se muestra en la figura 10.



|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 20 DE 23    |

FIGURA 9.- Distancias para la determinación de la fuerza de ajuste de orejeras montadas en casco de protección.

Una vez montado el protector conforme a lo indicado en los párrafos anteriores se mantiene en esa posición durante 10 min, y enseguida se registra la lectura obtenida en el dinamómetro.

## 8.5 Marcado y/o etiquetado.

Todos los protectores auditivos o la menor cantidad empaquetada que suministre el fabricante deben tener marcado en la envoltura o en la caja de protección o según sea el caso, una etiqueta del producto con identificación en idioma español, elaborada de un material resistente al medio ambiente, de uso rudo y permanentemente que contenga la siguiente información como mínimo:

### 8.5.1 Para tapones y orejeras

Los empaques individuales de los protectores auditivos deben contener la información referida en la NMX-053-SCFI-2002 y las cajas que almacenan de 12 a 500 unidades de protectores auditivos, deben contener lo solicitado en la NMX-053-SCFI-2002 más lo enlistado a continuación:

- 1.-Que el producto cumple con lo indicado en NRF-255-PEMEX-2008.
- 2.- Nombre, identificación o logotipo del fabricante o de su representante autorizado.
- 3.-Dirección del fabricante.
- 4.-País de fabricación.
- 5.-Material.
- 6.-Material del arnés (cuando sea el caso)
- 7.- Marca, modelo y tipo.
- 8.-Fecha de fabricación

Toda la información debe proporcionarse en español así como las instrucciones para ajuste, uso, limitaciones, reposición, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.

## 8.6 Inspecciones y pruebas para la recepción de los bienes

### 8.6.1 Inspección Visual.

Para cada pedido, el personal de PEMEX de común acuerdo con el fabricante o proveedor debe realizar una inspección visual de acuerdo a lo establecido en las Bases de usuario (para tapones máximo 5 muestras), a los diferentes tipos de protectores auditivos y sus accesorios, considerando lo siguiente:

- a) Que los acabados de los equipos no presenten superficies ásperas, rugosas, bordes afilados y que los materiales estén libres de grietas y aristas cortantes.
- b) Problemas de ajuste en conchas auditivas y diademas.
- c) Que los herrajes se ajusten y cierren firmemente y no deben moverse, abrirse o soltarse.
- d) Que los elementos textiles de las correas y/o cintas no presenten roturas de fibras, desgarraduras o descosidos.
- e) Que los herrajes estén completos de una sola pieza sin uniones ni soldaduras, bien acabados, las esquinas redondeadas y las superficies limpias de óxido o de material extraño.
- f) Libres de fracturas en conchas auditivas y diademas.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 21 DE 23</b>    |

- g) Grumos o rebabas en conchas auditivas y diademas.
- h) Que el empaque y el marcado corresponda a lo indicado en esta norma.
- i) Que los conectores estén firmemente unidos con la concha y bandas ajustables.
- j) Cualquier otro defecto visible no mencionado en esta norma.

Si los equipos y materiales cumplen con lo indicado, la inspección visual se considera satisfactoria.

### 8.6.2 Inspección Dimensional.

El área usuaria puede realizar una inspección dimensional, en base a lo establecido en las Bases de usuario, de cada lote que entregue.

Para medir la longitud se puede usar una cinta métrica y para los espesores un vernier o micrómetro.

Si los valores de las dimensiones medidas corresponden a lo indicado la inspección se considera satisfactoria.

### 8.7 Criterios de aceptación.

**8.7.1** Para el proceso de licitación (licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa) el fabricante o proveedor debe entregar un informe de resultados de las pruebas establecidas en esta norma de referencia emitidos por un Laboratorio nacional acreditado por la ema o por un laboratorio extranjero que cuente con la acreditación expedida por un Organismo acreditador de su país.

**8.7.2** Si no existe un Laboratorio acreditado por la ema para la realización de las pruebas establecidas en esta norma, debe entregar un informe de resultados emitidos por un Laboratorio preferentemente acreditado de acuerdo a la Ley de Metrología y Normalización y que cumpla como mínimo:

- Experiencia de 5 años en pruebas acústicas y/o físicas de productos.
- Contar con un sistema de calidad basado en NMX-17025-2006.
- Contar con la infraestructura para efectuar pruebas físicas y/o acústicas. En las pruebas acústicas debe demostrar cumplimiento a lo relativo al ambiente de prueba incluyendo uniformidad de campo, tiempo de reverberación y ruido de fondo.

Pemex se reserva el derecho de verificar dicha infraestructura mediante la visita de un representante. La fecha de expedición de este informe de resultados no debe exceder de 1 año con respecto a la fecha de Licitación (licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa).

**8.7.3** El informe de los resultados debe contener como mínimo lo siguiente:

- Hoja membretada del laboratorio que emite el informe, incluyendo logotipo y razón social.
- Datos generales del mismo (dirección, teléfono, fax, correo electrónico y RFC (cuando aplique)).
- No. de informe, fecha de emisión, datos del solicitante.
- Datos del protector auditivo al que se le realiza la prueba (marca, tipo, modelo).
- Nombre de la prueba y resultados.
- Datos del responsable que firma el resultado de la prueba (nombre y firma).

**8.7.4** La muestra de el protector auditivo sometida a la prueba de inspección visual ya sea en instalaciones del fabricante ó en instalaciones del usuario, deben cumplir con el inciso 8.6.1 de esta norma, la presencia

|                                                                                   |                               |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|
|  |                               | NRF-255-PEMEX-2010 |
| Comité de Normalización de<br>Petróleos Mexicanos y<br>Organismos Subsidiarios    | EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA | Rev.: 0            |
|                                                                                   |                               | PÁGINA 22 DE 23    |

del fabricante o proveedor es opcional y las pruebas deben ser de acuerdo a lo establecido en esta norma.

## 9 RESPONSABILIDADES

### 9.1 Fabricantes y Proveedores

9.1.1 Deben cumplir con los requerimientos especificados en esta Norma y al momento de la entrega del producto deben entregar:

- Documento original o copia original del informe de resultados de las pruebas realizadas en punto 8.4 o
- Copia certificada del Informe de resultados de las pruebas realizadas en punto 8.4 y
- Copia simple del Informe de resultados de las pruebas realizadas en punto 8.4, avaladas por el Representante Legal del Fabricante o Proveedor.

9.1.2 Cuando el o los productos sean de importación, entregar el certificado de origen y carta garantía.

9.1.3 Entregar carta garantía del producto, confirmando que cumple con las mismas características del producto que fue sometido a las pruebas del Informe de Resultados.

9.1.4 Reponer el producto en mal estado por causas imputables al proveedor en el embalaje y transporte del producto, sin costo para Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

9.1.5 El proveedor debe entregar una carta solidaria original emitida del fabricante donde se le autoriza la distribución del producto.

9.1.6 El tiempo total de entrega de los productos debe considerar el tiempo de entrega en el almacén de PEMEX y adicionalmente los 3 días naturales para realizar la inspección de acuerdo al punto 8.6.1.

### 9.2 Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.

9.2.1 Es responsabilidad de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, vigilar que se cumplan todos los requisitos y especificaciones de la presente norma así como su difusión.

## 10 CONCORDANCIA CON NORMAS MEXICANAS O INTERNACIONALES.

Esta norma no es concordante con ninguna norma internacional vigente y parcialmente con la norma mexicana NMX-S-053-SCFI-2002.

|                                                                                                |                                      |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|  <b>PEMEX</b> |                                      | <b>NRF-255-PEMEX-2010</b> |
| <b>Comité de Normalización de<br/>Petróleos Mexicanos y<br/>Organismos Subsidiarios</b>        | <b>EQUIPO DE PROTECCION AUDITIVA</b> | <b>Rev.: 0</b>            |
|                                                                                                |                                      | <b>PÁGINA 23 DE 23</b>    |

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- 11.1 ANSI S3.19-1974 Method for the Measurement of Real Ear Protection of Hearing Protectors and Physical Attenuation of Earmuffs. American National Standards Institute, (ASA STD) Nueva York, N.Y. E.U.A.
- 11.2 ANSI S12.6-1997 Methods for Measuring Real Ear Attenuation of Hearing Protectors.
- 11.3 NMX-17025-2006
- 11.4 UNE EN 352-1:1993 Protectores auditivos — Requisitos generales — Parte 1: Orejeras
- 11.5 UNE EN 352-2:2002 Protectores auditivos — Requisitos generales — Parte 2: Tapones.
- 11.6 UNE EN 352-3:2002 Protectores auditivos — Requisitos generales — Parte 3: Orejeras acopladas a cascos de protección.
- 11.7 UNE EN 458: 2005 Protectores auditivos — Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- 11.8 UNE EN 397 cascos con protección auditiva.
- 11.9 BS EN 13819-1:2002 Hearing Protectors. Testing.Physical test methods
- 11.10 UNE EN 13819-1:2002 Parte 1 Métodos de ensayos físicos. Protectores auditivos.
- 11.11 Catálogos de productos de fabricantes y distribuidores de equipo de seguridad industrial.