



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE INVESTIGACION DE SALUD DE LOS
TRABAJADORES Y DEL AMBIENTE
CISTA – UNAN LEON**



“PLAN DE INTERVENCIÓN EN LA PLANTA TERMOELÉCTRICA NICARAGUA”

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE MASTER EN SALUD OCUPACIONAL

AUTOR: HENRY JOSE OSEJO GUZMAN

TUTOR: AURORA ARAGON BENAVIDES MD MSc PhD

LEÓN, MAYO 2006

AGRADECIMIENTO

Agradezco muy especial a Dios, ser supremo de mi existencia, por haberme dado la vida y la sabiduría; y permitirme culminar los estudios de postgrado.

A mis queridos padres Aurora y Epifanio, quienes a través de su amor me dieron la vida y su cariño. Siempre estarán en mi mente y en mi corazón. Que Dios los guarde eternamente en su santo seno.

A la Empresa GEOSA – Planta Termoeléctrica Nicaragua, por brindarme el tiempo necesario para adquirir los nuevos conocimientos en el campo de la salud ocupacional. Gracias por depositar su confianza y apoyo para llevar a cabo la implementación y el desarrollo de este proyecto.

A los trabajadores por ser su fuente de confianza y apoyo por abogar por su salud y permitir que el programa de promoción de la salud sea una realidad, ya que sin su participación este proyecto no fuese sido posible. Es para todos ustedes.

A la Universidad Autónoma de Nicaragua (UNAN – León) y al equipo docente del Centro de Investigación de la Salud de los Trabajadores y del Ambiente (CISTA – UNAN LEON), por permitirme concluir con mis estudios de postgrado y transmitirme sus conocimientos en Salud y Seguridad Ocupacional.

A mi tutora, Dr. Aurora Aragón Benavides, la que siempre mostró su disposición, voluntad y esfuerzo para que este trabajo fuera lo mejor. Gracias. Que Dios la bendiga.

Y a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del mismo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis hijas Maria Alejandra y Cristhel Dayanna, quienes fueron la fuente de inspiración y energía para que finalizara con éxitos mis estudios. Quiero que siempre sigan nuestro ejemplo. Las amo.

A mi esposa Eugenia en especial, quien con mucho amor y cariño estuvo siempre apoyándome durante el tiempo necesario hasta concluirlo. Gracias por estar siempre conmigo. Te amo. Este triunfo también es tuyo, te lo mereces.

A la familia Osejo Fuentes, que de manera incondicional me apoyaron durante toda la maestría. Gracias Nelson José, Indiana Raquel, por brindarme todo su apoyo. Que Dios los bendiga a ustedes y a Andrés Emmanuel.

A mi hermano Alfonso, incondicional, quien me ha brindado su confianza, apoyo y colaboración durante toda mi carrera profesional, sin su ayuda no hubiese sido posible concluir mis estudios de pre y postgrado. Que Dios y la Virgen siempre te bendiga. Gracias.

Resumen:

Con el objetivo de reducir los riesgos laborales presente en la Planta Termoeléctrica Nicaragua para promover un ambiente de trabajo seguro y saludable, el presente trabajo evalúa los factores de riesgos a los cuales se exponen los trabajadores durante el proceso de generación de energía eléctrica a partir de la combustión de bunker. El estudio se dividió en tres fases: 1) Fase diagnóstica, en donde se recopiló los datos socio-ocupacionales de la empresa y se determinaron las condiciones, riesgos y situación de salud de los trabajadores, encontrándose que el 88.8% corresponden al sexo masculino, los cuales se exponen a riesgos físicos, químicos, eléctricos, ergonómicos, organizacionales y psicosociales, siendo las principales patologías reportadas las respiratorias, digestivas, osteomusculares, auditivas y dermatológicas; 2) Fase de priorización y consenso de riesgo, donde se establecieron a través de parámetros y criterios los riesgos laborales de mayor priorización en cada puesto de trabajo, siendo éstos los riesgos físicos (ruido, radiación ultravioleta, iluminación y ventilación deficiente), químicos y ergonómicos. En consenso con los diferentes actores laborales se estableció intervenir en el factor ruido, para reducir los niveles de exposición y el cambio de comportamiento ante el mismo; 3) Fase de diseño del plan de intervención, se plantea la propuesta del plan de intervención basada en la formulación de políticas de prevención de riesgos, con objetivos a corto plazo dirigido a implementar un programa de promoción de la salud y el cumplimiento de las normas laborales; a mediano plazo, establecer un sistema de vigilancia epidemiológica y de conservación auditiva; y a largo plazo desarrollar nuevos programas de prevención de riesgo que fortalezcan el mejoramiento continuo de los diferentes ambientes de trabajo.

INDICE

CONTENIDO	PAGINAS
I. INTRODUCCIÓN	01
II. OBJETIVOS.....	03
III. MARCO REFERENCIAL	04
IV. METODOLOGIA	25
1- FASE DIAGNOSTICA.....	25
2- FASE DE PRIORIZACION DE RIESGOS.....	27
3- FASE DE INTERVENCION	29
V. RESULTADOS	32
1- FASE DIAGNOSTICA.....	32
2- FASE DE PRIORIZACION DE RIESGOS.....	49
3- FASE DE INTERVENCION	66
VI. CONCLUSIONES	90
VII. BIBLIOGRAFIA.....	92
VIII. ANEXOS.....	95

INTRODUCCIÓN

La Planta Termoeléctrica Nicaragua, es una empresa del sector energético, enmarcada en la generación energía eléctrica a partir de la combustión de bunker, considerada como la planta de mayor capacidad instalada en el país. En ella se realizan diversas actividades industriales en la cual los trabajadores se exponen a diferentes tipos de riesgos que pueden ocasionar lesiones y enfermedades ocupacionales.

Con este trabajo intento proponer a la empresa un plan de intervención que ayude a mitigar los riesgos laborales priorizados bajo los principios de prevención de riesgo.

El trabajo contiene un marco referencial, relacionado a los principales riesgos ocupacionales asociados a la generación de energía a partir de combustibles fósiles, así como los accidentes y enfermedades más frecuentes, las actividades y procesos de trabajo donde se concentran dichos riesgos y enfermedades predominantes.

En un segundo plano, se encuentra el diagnóstico de la empresa, tomado de registros estadísticos, indicadores de salud, enfermedades, así como un pequeño análisis de la situación de salud de los trabajadores y el sistema de salud y seguridad aplicado en la empresa.

Además describiremos, cómo se realizó la priorización, a partir de la fase diagnóstica y el consenso con los representante de la empresa, exponiéndoles los riesgos encontrados y prioridades identificadas a través de una tabla en donde se resumen las áreas laborales, riesgos, enfermedades, lista de intervenciones propuestas, población meta, y priorización de las intervenciones.

Finalmente plantearemos la propuesta de intervención dirigida al factor ruido y sus efectos a las salud de los trabajadores, a través de programas de promoción de la salud, vigilancia epidemiológica y conservación auditiva con sus diferentes componentes tales como: políticas, objetivos esperados, acciones, funciones, responsable, población meta, cronograma, recursos y presupuesto.

JUSTIFICACIÓN

La Planta Termoeléctrica Nicaragua es una Planta por naturaleza ruidosa. Sin embargo, la existencia de salideros de vapor, soldaduras mecánicas, desalineamiento en los conjuntos y en general de todos los defectos que provoquen vibraciones excesivas, tenderá a incrementar el nivel de emisión natural de la planta. Los altos niveles sonoros se propagan a través del aire (ruido aéreo) y de la edificación (ruido estructural).

Un aspecto de importancia relacionado con el nivel nocivo de emisiones acústicas lo constituye el riesgo a que se exponen los trabajadores durante su jornada de trabajo. Exámenes audiométricos (80) realizados durante el período comprendido de abril a mayo del 2005 reflejaron que 36 trabajadores (45%) presentan pérdidas auditivas superiores a los 30 dB considerándose como hipoacusias, 14 trabajadores (17.5%) presentan hipoacusias no laborales y 22 trabajadores (27.5%) con hipoacusia ocupacional confirmada actualmente a través de las consultas de enfermedades ocupacionales del INSS, los cuales cumplen con los criterios diagnósticos de toda Enfermedad Ocupacional (Ocupacional, Higiénico-Epidemiológico, Fisiológico, Clínico y Legal)

Tomando en cuenta que la hipoacusia es un proceso irreversible que conlleva serios daños sociales y laborales para el trabajador, pérdidas económicas tanto para el trabajador como para la empresa y el elevado número de trabajadores expuestos a este factor de riesgo, junto con la limitada educación sanitaria, no aplicación de medidas técnicas y organizativas para disminuir los niveles de ruido y el poco uso de los medios de protección auditiva por los trabajadores, considero que el indicador de hipoacusia ocupacional seguirá incrementándose.

Por lo anterior, propongo a la empresa la implementación de programas (promoción de la salud, vigilancia epidemiológica de las hipoacusias y conservación auditiva) que ayuden a empoderar a los trabajadores para que adquieran un mayor control sobre las decisiones y acciones que afectan a su salud, así como vigilar el comportamiento epidemiológico de los casos y reducir y/o eliminar el riesgo, para promover un ambiente seguro y saludable.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Reducir los riesgos laborales presente en la Planta Termoeléctrica Nicaragua, para promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Elaborar un diagnóstico de riesgos laborales y situación de salud en la Planta Termoeléctrica Nicaragua.
2. Establecer de forma consensuada entre los diferentes actores laborales las prioridades para elaborar una propuesta de plan de intervención.
3. Proponer un plan de intervención que reduzca los riesgos presentes en los diferentes ambientes de trabajo, de acuerdo a la prioridad establecida el cual ayude a mejorar el perfil de salud de los/as trabajadores/as.

MARCO REFERENCIAL

Las centrales termoeléctricas convencionales son centrales que producen energía eléctrica a partir de la combustión de carbón, fuel-oil o gas, en una caldera diseñada para tal efecto. El apelativo de convencionales sirve para diferenciarlas de otros tipos de centrales termoeléctricas (nucleares y solares), las cuales generan electricidad a partir de un ciclo termodinámico, pero mediante fuentes energéticas distintas de los combustibles fósiles empleados en la producción de energía eléctrica.⁽¹⁾

Una central termoeléctrica convencional posee, dentro del propio recinto de la planta, sistemas de almacenamiento del combustible que utiliza (bunker) para asegurar que se dispone permanentemente de una adecuada cantidad de este. La central se compone de una caldera y de una turbina que mueve el generador eléctrico. La caldera es el elemento fundamental y en ella se produce la combustión del fuel.⁽²⁾

Una vez en la caldera, los quemadores provocan la combustión del fuel, generando energía calorífica. Esta a su vez, en vapor a alta temperatura el agua que circula por una extensa red formada por miles de tubos que tapizan las paredes de la caldera. Este vapor entra a gran presión en la turbina de la central, la cual consta de tres cuerpos de alta, media y baja presión respectivamente unidos por un mismo eje. El primer cuerpo (alta presión) hay centenares de álabes o paletas de pequeño tamaño. El cuerpo a media presión posee asimismo centenares de álabes pero de mayor tamaño que las anteriores. El de baja presión, por último, tiene álabes aun más grandes que los precedentes. El objetivo de esta triple disposición es aprovechar al máximo la fuerza del vapor.⁽²⁾

El vapor de agua a presión hace girar los álabes de la turbina generando energía mecánica. A su vez, el eje que une a los tres cuerpos de la turbina (de alta, media y baja presión) hace girar al mismo tiempo a un alternador unido a ella, produciendo así energía eléctrica. Esta es vertida a la red de transporte a alta tensión mediante la acción de un transformador y luego a los centros de consumo.

Por su parte, el vapor -debilitada ya su presión- es enviado a unos condensadores. Allí es enfriado y convertido de nuevo en agua. Esta es conducida otra vez a los tubos que tapizan las paredes de la caldera, con la cual el ciclo productivo puede volver a iniciarse. ⁽²⁾

La generación de energía termoeléctrica es una operación de proceso. Los equipos se manejan por control remoto, a veces a gran distancia. Casi toda la actividad laboral se centra en el mantenimiento, reparación, modificación y mejora de la central y los equipos. ⁽³⁾

El mantenimiento de los equipos generadores se dividen en dos tipos principales de actividad: el mantenimiento eléctrico y el mantenimiento mecánico. Aunque ambos tipos de trabajos pueden realizarse simultáneamente y uno junto a otro, los conocimientos y tareas necesarias son completamente diferentes. ⁽³⁾

Los trabajadores que hacen posible todo esto son principalmente varones y poseen un alto grado de cualificación técnica y de conocimiento del sistema. Las tareas que desempeñan son bastante variadas y presentan elementos en común en la construcción, la fabricación, la manipulación de materiales, el transporte y la comunicación. ⁽³⁾

Riesgos Laborales

El funcionamiento de las centrales termoeléctricas alimentadas de combustibles fósiles comprende una serie de operaciones que pueden exponer a los trabajadores a lesiones traumáticas y a peligrosos agentes físicos-químicos. ⁽³⁾

Entre los peligros físicos existentes en la centrales termoeléctricas, además del calor, el riesgo más generalizado durante el funcionamiento de una turbina-caldera es el ruido, todo el personal de operaciones y mantenimientos soportan una exposición media ponderada en al tiempo de más de 85 dBA en gran parte de la sala de maquinas. Entre las principales fuentes de ruido cabe citar los pulverizadores de carbón, el turbogenerador y los compresores de aire para servicio de la central. Además los trabajadores están expuestos a campos electromagnéticos, a radiación ionizante y a asfixias en espacios cerrados, a productos químicos cáusticos, corrosivos

y disolventes. Los niveles de polvo existentes en la casa de maquinas durante el funcionamiento depende del estado de conservación del aislamiento térmico. Esto es especialmente importante por cuanto los aislantes antiguos contienen altos niveles de amianto. ⁽³⁾

A continuación se presentan los diferentes riesgos que pueden producirse y las áreas donde se encuentran.

Exposiciones a Determinados Riesgos en la Generación de Energía

Riesgo	Como se produce	Área
Físicos:		
Ruido	El ruido constante de los generadores y otros equipos y actividades pueden rebasar los límites legales; los disyuntores de aire comprimido producen muy altos niveles de ruido de impacto y pueden descargar en cualquier momento.	Operaciones Mantenimiento
Vibración, todo el cuerpo.	La vibración soportada por las estructuras y originada por el movimiento giratorio de los generadores y la turbulencia de las aguas se transmite a través de paredes y suelos.	Operaciones Mantenimiento
Vibración manos y brazos	La vibración producida por las herramientas mecánicas de mano y las maquinas portátiles se transmite a través de las empuñaduras	Mantenimiento
Calor	Los generadores producen un calor considerable; los generadores e intercambiadores pueden descargar el aire caliente a la casa de maquinas; la estructura de la casa de maquinas puede absorber e irradiar la energía solar al interior del edificio; puede producirse lesiones por calor durante los meses mas cálidos, en función del clima y del esfuerzo realizado.	Operaciones Mantenimiento
Microclima	La energía ultravioleta puede provocar quemaduras solares, cáncer y cataratas. El calor puede producir estrés por calor.	Operaciones Mantenimiento
Espacios Confinados	La presa, las estructuras de control, las compuertas de control, los canales de conducción de agua y la maquinaria de turbinas y generadores contiene muchos fosos, sumideros, tanques y otros espacios parcialmente cerrados que pueden tener deficiencia de oxígeno, encerrar ambientes peligrosos, o crear otras condiciones peligrosas.	Operaciones Mantenimiento
Ahogamiento	Puede producirse ahogamiento por caída a las rápidas aguas del depósito de carga o del canal de desagüe u otra zona.	Mantenimiento

Continúa...

Riesgo	Como se produce	Área
Polvo abrasivo	El polvo puede contener material de chorreo y polvo de pintura.	Operaciones Mantenimiento
Químicos:		
Cloro	Puede producirse exposición al cloro durante la conexión / desconexión de los cilindros de cloro de sistemas de tratamiento de aguas y aguas residuales	Operaciones
Humos de motores diesel	Se trata principalmente de emisiones de: dióxido de nitrógeno, óxido nítrico, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y partículas que contienen hidrocarburos policíclicos de los vehículos o motores que trabajan en las casas de maquinas.	Operaciones Mantenimiento
Difenilos Policlorados (PCB)	Se utilizan en los fluidos aislantes eléctricos condensadores, transformadores u otros equipos; la exposición puede producirse por inhalación o contacto cutáneo. El fuego o el calor extremo pueden convertir los PCB en furanos y dioxinas.	Operaciones Mantenimiento
Ozono	El ozono generado por chisporroteo en el rotor y otros equipos eléctricos pueden plantear un problema de exposición dependiendo de la proximidad de la fuente.	Operaciones Mantenimiento
Humos de motores diesel.	Se trata principalmente de emisiones de: dióxido de nitrógeno, óxido nítrico, monóxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre y partículas que contienen hidrocarburos policíclicos de los vehículos o motores que trabajan en las casas de maquinas.	Mantenimiento
Aceites y lubricantes	Los devanados del rotor y del estator cubiertos por aceites y fluidos hidráulicos; la descomposición de los hidrocarburos en contacto con superficies calientes pueden producir hidrocarburos aromáticos policíclicos, provocando dermatitis.	Mantenimiento
Amianto	En los frenos de los generadores, en los aislantes de tuberías y materiales eléctricos, revestimientos aplicables por rociado, cemento y otros productos	Mantenimiento
Productos de descomposición de revestimiento.	Puede producirse emisiones de: monóxido de carbono, pigmentos inorgánicos que contengan plomo y otros cromatos y productos de descomposición de las resinas de pintura	Mantenimiento
Disolventes desengrasantes.	El desengrase de los equipos eléctricos requieren disolventes con propiedades específicas de inflamabilidad, disolución, y evaporización rápida; los disolventes con esas características son volátiles y pueden crear riesgos de inhalación.	Mantenimiento

Continúa...

Riesgo	Como se produce	Área
Vapores de las pinturas.	Los aerosoles de pintura contiene pintura y diluyente pulverizados; el disolvente que contienen las gotitas y el vapor puede formar una mezcla inflamable; el sistema de resinas puede incluir isocianatos, epóxidos, aminas, peróxidos y otros intermediarios reactivos.	Mantenimiento
Hexafluoruro de azufre y productos de descomposición.	El Hexafluoruro de azufre descompuesto por chisporroteo eléctrico da lugar a sustancias sólidas y gaseosas de toxicidad considerablemente superior.	Mantenimiento
Vapores de soldaduras	Cadmio, plomo y plata en la aleación de soldadura. Se trabaja principalmente con aceros al carbón y aceros inoxidables, soldadura de aluminio. Se requiere de recrecimiento para reparar la erosión provocada por la cavitación. Las emisiones incluyen: gases, vapores metálicos, ozono, óxidos, energía visible y ultravioleta.	Mantenimiento
Eléctricos:		
Electrocución	Centrales que contienen conductores con tensión y sin aislar, conductores aislados pueden activarse al quitar el aislamiento. La entrada deliberada en zonas no autorizadas o el fallo accidental de los sistemas de protección conlleva un riesgo de electrocución.	Operaciones Mantenimiento
Campos electromagnéticos	Los generadores y otros equipos eléctricos producen campos electromagnéticos, la exposición depende de la proximidad de la fuente y del aislamiento que ofrezcan las estructuras. Los campos magnéticos son especialmente difíciles de atenuar con aislamiento. Todavía no se ha establecido la importancia de la exposición.	Operaciones Mantenimiento
Exposición en baterías.	Un cortocircuito en los bornes de los bancos de baterías puede provocar explosión e incendio y exposición al líquido y los aerosoles del electrolito	Mantenimiento
Biológicos:		
Restos de insectos	En las rápidas aguas que rodean la central se crían algunos insectos; tras el acoplamiento, los adultos mueren y los cadáveres se corrompen y secan; algunas personas desarrollan sensibilidad respiratoria alérgica a las sustancias que contiene el polvo.	Operaciones Mantenimiento
Ergonómicos:		
Posturas de trabajo incómodas	El trabajo prolongado en una postura incómoda puede provocar lesiones músculo esqueléticas. Hay peligro de caída alrededor de fosos y aberturas en estructuras.	Operaciones Mantenimiento Administración

Continúa...

Riesgo	Como se produce	Área
Aparatos de visualización	La eficacia de los puestos de trabajo informatizados depende de la aplicación de principios ergonómicos visuales y ofimáticos.	Administración
Organizacional:		
Turnos de trabajo	El trabajo por turno puede provocar estrés fisiológico y psicosocial; este último puede ser especialmente grave para las pequeñas plantillas empleadas en las comunidades pequeñas y aisladas donde tienden a ubicarse estas operaciones.	Operaciones

Lesiones laborales

Los trabajadores de las compañías eléctricas afrontan muchos peligros para realizar las diversas tareas que les corresponden. Las lesiones músculo esqueléticas son las lesiones más habituales de los trabajadores físicamente activos y comprenden:

- Dedos blancos por vibración, debido al uso de martillos neumáticos
- Lesiones de latigazo en el cuello provocadas por accidentes de automóvil
- Distensiones lumbares
- Lesiones en la cabeza
- Traumas en pies y tobillos
- Desgarro del menisco medial

El Departamento de Estadísticas Laboral de Estados Unidos (BLS), en los que se identifican las principales causas de lesión en las compañías eléctricas está: las caídas, los sobreesfuerzos, los golpes que provocan esguinces y torcedura, cortes, laceraciones y contusiones.

Los empleados que sufren el mayor número de accidentes con baja laboral son los operarios de mantenimiento. Entre las lesiones más frecuentes se encuentran los esguinces y torceduras de los tejidos blandos del cuerpo, siendo las lesiones de espalda las más corrientes.

La Occupational Safety Health Administration (OSHA), en su preámbulo a la norma de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (28 CFR parte 1910.269), establece que el índice de siniestralidad total de la industria de servicios eléctricos (es decir, de la industria suministradora de electricidad, SIC-491) es ligeramente menor que el correspondiente al sector privado en su conjunto y que excepto por los riesgos de tipo eléctrico y de caídas, los empleados de las compañías eléctricas afrontan riesgos de naturaleza y grado similar a los que se encuentran en muchas otras industrias (OSHA 1994)

En el preámbulo se indica expresamente que el choque eléctrico no constituye una categoría de lesiones importante. Sin embargo, los archivos laborales, industriales y de la OSHA revelan que los accidentes eléctricos son el tipo mas frecuente de lesiones mortales o graves en la industria eléctrica, seguidos de los accidentes de automóvil, las caídas y los golpes / aplastamientos.

Problemas para la salud pública y el medio ambiente

Toda actividad humana repercute en el medio ambiente. La magnitud y las consecuencias de tal repercusión son variables y se han creado leyes medioambientales para regularlas y minimizarlas.

La generación de energía eléctrica ocasiona varios riesgos importantes, posibles y reales, para el medio ambiente, incluidas emisiones a la atmósfera y contaminación del agua y el suelo; las centrales que se alimentan de combustibles fósiles presentan un problema específicos por las emisiones atmosféricas de oxido de nitrógeno, óxidos de azufre y la cuestión de la lluvia ácida, dióxido de carbono y partículas, de las que se han afirmado recientemente que contribuyen a provocar problemas respiratorios.

Principales riesgos ambientales por la generación de energía

Tipo de central	Aire	Agua	Suelo
Combustible fósil	NO ₂	PCB	Cenizas
	SO ₂	Disolventes	Amianto
	Partículas	Metales	PCB
	CO	Aceite	Disolventes
	CO ₂	Ácidos / Bases	Metales
	Compuestos orgánicos volátiles	Hidrocarburos	Aceite

Cambio Global del Clima

Se considera que aproximadamente la mitad de todas las emisiones derivada de la actividad humana que repercuten en el efecto invernadero son de dióxido de carbono (CO₂). Dado que el funcionamiento de las compañías eléctricas contribuyen en gran medida a la liberación de CO₂ a la atmósfera. ⁽³⁾

Ruido Industrial

En la actualidad el ruido es uno de los principales problemas a los que se encuentran expuestos muchos trabajadores asociados a la industrialización, modernización, productividad y desarrollo económico de nuestra sociedad siendo esta el factor principal en la patología conocida como Hipoacusia, situación que no se percibe en el ámbito auditivo sin que se pueda realizar acción curativa, también se han presentado alteraciones de tipo emocional, conductual y de memoria. ⁽⁴⁾

Caracterización del ruido

El ruido es una superposición de sonidos de frecuencias e intensidades diferentes, que suelen provocar una sensación desagradable en quien lo escucha y puede tener efectos nocivos sobre su capacidad auditiva y su estado de ánimo.

El sonido puede definirse como un movimiento ondulatorio, con una frecuencia e intensidad determinada, que se transmite por un medio elástico (aire, líquido y sólido).

Así, la diferencia entre sonido y ruido reside en que un ruido estaría compuesto por varios sonidos con intensidades y frecuencias variables, lo que los hace casi imperceptible, percibiendo un todo al que llamamos ruido. ^(4,5)

Magnitudes Físicas del Sonido

- **Amplitud:** Se define por la presión acústica, la intensidad acústica o la potencia acústica. La presión acústica es la diferencia de presiones existentes en un momento determinado y la presión en condiciones normales, expresada en N/m² o Pa (pascal). La pérdida auditiva es valorada con tonos puros de sonidos que va desde la conversación y otras situaciones relacionadas con los sonidos que nos rodean y llegan hasta los límites del dolor.
- **Frecuencia:** Es el número de veces que un sonido adquiere el mismo valor, en la unidad de tiempo. Se expresa en ciclo por segundos o hertzios (Hz). El oído humano no es capaz de escuchar todas las frecuencias, sólo puede percibir aquéllas que están comprendidas entre 20 y 20,000 Hz.
- **Longitud de Onda:** esta relacionada inversamente con la frecuencia y directamente con la velocidad del sonido. No es más que la distancia que recorre la onda sonora en un ciclo completo, es decir la distancia entre las capas de compresión. ^(4, 5, 6)

Nivel de Presión Sonora:

Los elementos emiten sonido al vibrar y transmitir presión a las moléculas de aire que lo rodean. Es así como a mayor fuerza de vibración, mayor será la presión transmitida. Esta sobrepresión es lo que se denomina en acústica nivel de presión sonora.

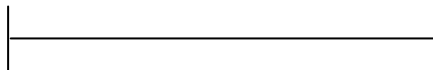
Aunque la medida de la presión del aire suele hacerse en Pascales o en atmósferas, existen opciones más adecuadas para estudiar la percepción del sonido. Para medir el nivel de presión sonora se utiliza los decibelios (dB).

Generalmente se utilizan dos tipos de decibelios: los decibelios A (dBA) y los decibelios C (dB); los decibelios C miden exclusivamente la magnitud física del ruido, mientras que los decibelios A tienen en cuenta la percepción del ruido y su peligrosidad potencial. ^(3, 4,5)

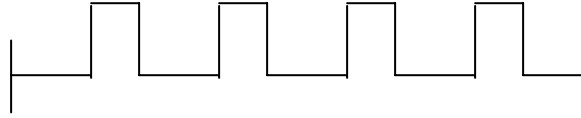
Decibelio (dB): es la unidad de medida de la amplitud de un ruido o sonido en la que se dice que la amplitud de una sensación es proporcional al logaritmo del estímulo que lo provoca. ^(4, 7)

Tipos de ruido:

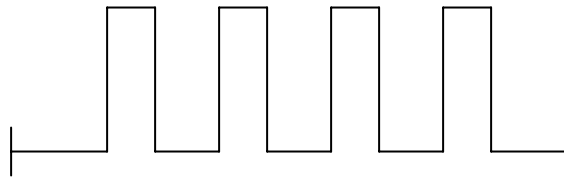
- **Continuo:** Es aquel cuyo nivel sonoro es prácticamente constante durante todo el período de medición, las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden a 6 dB(A). Es más tolerable, se distribuye en gran parte en frecuencia superiores a 500 Hz, es más nocivo, es similar al que el trabajador está expuesto ocho horas por día o 40 horas por semana. Ej.: máquinas textiles, ventiladores y extractores de aire, molinos, motores de combustibles y muchos otros. ^(4, 6, 7)



- **Discontinuo o intermitente:** Presenta características estables o fluctuantes durante un segundo o más, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 segundos. Exposición a un nivel de presión de sonido varias veces durante una jornada normal de trabajo, importante determinar si es corto o largo. (NPA) varía con el tiempo. Ej. Maquina de coser, taladros, bombas hidráulicas. ^(4, 6, 7)



- **Impacto:** Son de corta duración, con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo, presenta diferencias mayores a 35dB(A) entre los valores máximos y mínimos. Brote repentino con nivel superior a 140 dB puede generar lesión inmediata. Ej. Martillo neumático, estampadoras, silbato de válvulas, explosiones de gases, disparos de armas. ^(4, 6, 7)



Anatomía y Fisiología del Oído

El oído es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza. Por ello, está perfectamente diseñado mediante estructura y características. Puede dividirse en: ⁽³⁾

- **Oído externo:** constituido por el pabellón auricular, una estructura cartilaginosa recubierta de piel, y por el conducto auditivo externo, un cilindro de forma irregular de unos 25 mm de largo y recubierto de glándulas que secretan cera, su misión fundamental es de conducción, y no de percepción, que es muy escasa en esta parte del oído.

- **Oído Medio:** consta de la cavidad timpánica, contiene los huesecillos martillo, yunque y estribo, que son controlados por los músculos del estribo y tensor del tímpano. La membrana timpánica se une al oído interno por los huesecillos, concretamente a través del pie móvil del estribo, que está en contacto con la ventana oval. Por lo tanto, transmite la energía sonora, desde el oído externo al interno a través del sistema de huesecillos que actúan como palancas.
- **Oído Interno:** contiene el órgano de la audición y equilibrio constituido por canales semicirculares, óseo, membranoso, vestibular y la coclea o caracol la que presenta la membrana basilar que se extiende casi hasta la cima del espiral. Sobre la membrana basilar se encuentra el órgano de Corti el cual es el órgano sensitivo de la audición. Este se compone de aproximadamente de 30,000 células auditivas pilosas altamente sensitiva. De tal forma el espectro de energía sonora es convertido por el órgano de Corti en potenciales de acción. ^(3,8,9)

Consecuencias de la exposición al ruido

Al exponerse un individuo por primera vez a sonido de alta frecuencia puede provocarle alteración en su umbral auditivo.^(3, 10)

El oído está adaptado especialmente y es más sensible a los cambios de presión provocados por el aire o ruidos. El ruido es una causa que provoca Hipoacusia en individuos con exposiciones prolongadas a ruidos intensos, esto varía mucho de un individuo a otro, provocando alteraciones en la comunicación, así como para la comprensión; estas alteraciones se dan tanto en la intensidad como en la claridad de la expresión hablada.^(10, 11)

Según el tipo de sonido ya sea continuo, intermitente o por impulso; la destrucción que provoca a las células del órgano de Corti se reduce o aumenta al prolongarse el tiempo y/o duración del estallido; cuanto mayor es la exposición mayor es la alteración.⁽¹²⁾

Se considera que todos los individuos son susceptibles siempre que la exposición sea suficientemente prolongada o que sea tan fuerte como una detonación.

Por tanto la exposición a ruido conlleva un riesgo elevado para la salud integral del trabajador. ⁽¹³⁾

Efectos Auditivos

- **Efecto enmascarador:** Lo podemos definir como aquel efecto fisiológico por el cual vemos disminuida la capacidad perceptiva de un sonido a causa de la presencia simultánea de otro sonido o de ruido. Normalmente el espectro de frecuencias del sonido de la voz humana se sitúa entre 200 y 6000Hz con una intensidad variable entre 30 y 70 dB. Esta competencia entre el sonido deseado y el que no lo es, tiene resultados perjudiciales siempre. En el ámbito laboral esto representa: ^(12, 13)
 - Disminuir la seguridad laboral ya que el trabajador recibe con dificultad el aviso de un posible peligro.
 - Disminuyen las oportunidades de formación del trabajador ya que la comunicación oral queda parcialmente afectada.
 - Obligar al trabajador inmerso en este ambiente a utilizar una intensidad vocal alta, realizando un sobre esfuerzo vocal que le puede hacer desarrollar una disfonía disfuncional. ^(12, 13)
- **Cansancio auditivo:** se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. En este caso no hay lesión orgánica, y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro, dependiendo de la intensidad y duración de la exposición al ruido. La recuperación del umbral de audición puede tardar unas horas que dependerá de:
 - la intensidad del ruido recibido. Como más intenso más grande es el desplazamiento del umbral de audición y, por lo tanto, más lenta es la recuperación.

- El tiempo de exposición. Como más larga sea la duración de la exposición, más lenta es la recuperación.
 - Las frecuencias afectadas. Independientemente de las frecuencias del ruido fatigante, parece que las frecuencias alrededor de los 4000Hz tardan más a recuperarse. ^(12, 13)
- **Hipoacusia permanente:** es la pérdida de la capacidad auditiva, la cual requiere una exposición a ruido elevado, e intensidad sonora y tiempo, o una fatiga o cansancio auditivo prolongado que no permita la recuperación. ⁽¹³⁾

Grado de hipoacusia y repercusión a nivel de comunicación

Grado de hipoacusia	Umbral de audición	Déficit auditivo
Audición normal	0 - 25dB	
Hipoacusia leve	25 - 40dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40 - 55dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros.
Hipoacusia marcada	55 - 70dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70 - 90dB	Voz alta y a 30 cm.
Hipoacusia profunda	> 90dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

Efectos Extra-auditivos:

El ruido es un estímulo que desde el nacimiento provoca reflejo de defensa, y su presencia provoca efectos psíquicos, como alteraciones en el descanso, en el sueño nocturno, en la capacidad de concentración, provoca ansiedad, favorece el estrés. ⁽¹²⁾

- **Sobre el rendimiento en el trabajo:** ya que puede interferir en el desarrollo de trabajos, principalmente los que requieren gran atención o de gran complejidad.

- **Sobre la comunicación humana:** La presencia de ruido de fondo puede dificultar la comprensión del mensaje oral, lo cual repercute en la propia seguridad del trabajador y en el proceso productivo.
- **Interferencia con las actividades mentales y psicomotoras:** Disminución del rendimiento intelectual y de la capacidad de concentración. Se produce un estado de irritación y pueden ser origen de fatiga y de disminuir la eficacia en el trabajo.
- **Alteraciones en otros órganos:** Aunque su efecto no puede cuantificarse, se han establecido relaciones entre el ruido y algunos sistemas: ^(6, 7, 12, 13)

Efectos del ruido a nivel sistémico

Sistema afectado	Efecto
Sistema nervioso central	Hiperreflexia y Alteraciones en el Electroencefalograma
Sistema nervioso autónomo	Dilatación pupilar
Aparato cardiovascular	Alteraciones de la frecuencia cardiaca e hipertensión arterial (aguda)
Aparato digestivo	Alteraciones de la secreción gastrointestinal
Sistema endocrino	Aumento del cortisol y otros efectos hormonales
Aparato respiratorio	Alteraciones del ritmo
Aparato reproductor - gestación	Alteraciones menstruales, bajo peso al nacer, prematurez, riesgos auditivos en el feto
Órgano de la visión	Estrechamiento del campo visual y problemas de acomodación
Aparato vestibular	Vértigo y nistagmus
Aparto fonatorio	Disfonías disfuncionales

Deterioro auditivo de origen no laboral

Es importante comprender que el ruido en el trabajo no es la única causa de pérdida auditiva inducida por ruido entre los trabajadores. Hay también fuentes de ruido extralaborales que producen lo que a veces se llama “socioacusia” y cuyos efectos sobre la audición son imposibles de diferenciar de aquellos otros. Como ejemplos de fuentes socioacústicas cabría citar las herramientas para el trabajo de la madera, las sierras de cadena, las motocicletas sin silenciador, la música a gran volumen y las armas de fuego. ^(3, 14)

La exposición a ruidos no laborales y la socioacusia resultante tienen importancia porque esta pérdida auditiva se suma a la que puede sufrirse por la exposición a fuentes de ruido de carácter laboral. En beneficio de la salud auditiva general de los trabajadores, sería conveniente aconsejarles que lleven protectores auditivos adecuados si desarrollan actividades recreativas ruidosas. ^(12, 14)

Programa de Conservación Auditiva

El programa de conservación auditiva (PCA) es el método reconocido para prevenir la hipoacusia inducida por ruido en el ambiente laboral. ^(14, 15)

El principal objetivo de los programas de conservación de la audición en el trabajo (PCA) es proteger a los trabajadores de los perjuicios derivados de la exposición al ruido. Un objetivo secundario de éste programa debe ser educar y motivar a los trabajadores para que también ellos decidan protegerse de las exposiciones peligrosas a ruidos no laborales y transmitir sus conocimientos sobre la conservación de la audición a sus familiares y amigos. ^(3, 15)

El programa de conservación auditiva (PCA) proporciona un beneficio tanto para el trabajador como para el empleador, ya que la prevención de las pérdidas auditivas en el trabajo beneficia al trabajador porque preserva las capacidades auditivas que son cruciales para disfrutar de una buena calidad de vida, reduce el nivel de estrés y la fatiga relacionados con el ruido. ^(14, 15)

El empresario se beneficia directamente de la implantación de un PCA eficaz que mantenga a sus trabajadores en buenas condiciones de audición, ya que éstos serán más productivos y versátiles si no se deterioran sus capacidades de comunicación, reduciendo los porcentajes de accidentes y promoviendo la eficiencia en el trabajo. ⁽¹⁵⁾

La Occupational Safety and Health Administration (OSHA), establece que la presencia de ruido laboral durante o por más de 8 horas a 85 dBA es el umbral que genera la necesidad de implementar un programa de conservación auditiva. ^(15, 16)

Un programa de conservación auditiva eficaz debe integrar los elementos siguientes:

- Vigilancia del ruido
- Controles técnicos
- Controles administrativos
- Educación del trabajador
- Selección y uso de aditamentos de protección auditiva (APA)
- Evaluaciones audiométricas periódicas

Vigilancia del Ruido

Si existe razón para creer que la exposición laboral al ruido iguala o excede el tiempo efectivo promedio (TEP) de 85 dBA, es necesario monitorizarlo. ^(14, 15)

Para la medición de los niveles de ruido en los lugares de trabajo y el cálculo de la exposición de los trabajadores al ruido se utilizarán sonómetros o los dosímetros. Los datos recogidos permitirán establecer políticas apropiadas para proteger a los trabajadores.

El ruido presente se caracterizará en cuanto a frecuencia (de predominio alto, bajo o mixto), intensidad (que tan fuerte es) y tipo (continuo, intermitentes o en pulsos), mediante los instrumentos de vigilancia necesarios. En cualquier momento que se realicen cambios en la

producción, procedimientos, equipamientos o controles, deben repetirse todas las pruebas de vigilancias.⁽¹⁵⁾

Los resultados de la evaluación identificarán qué trabajadores (por departamento o puesto de trabajo) serán incluidos en el PCA, en qué áreas deberá exigirse el uso de protectores auditivos y qué protectores auditivos se considerarán adecuados. Es necesario tomar muestras en condiciones de producción representativas para clasificar las exposiciones en rangos (menos de 85 dBA, 85-89, 90-94, 95-99 dBA, etc.). La medición de niveles de ruido con factor de ponderación A durante la evaluación general suele identificar las fuentes de ruido dominantes en áreas de la fábrica donde posteriores estudios de control técnico del ruido pueden reducir significativamente la exposición de los trabajadores.⁽¹⁵⁾

Controles Técnicos

Los controles técnicos implican modificar la fuente de ruido (como incorporar silenciadores en toberas de salida de aire), la vía de transmisión (como encerrar el equipo en un recinto insonorizante) o el receptor (como instalar un cerramiento alrededor del puesto del empleado). Normalmente es necesario que el trabajador participe en el diseño de tales modificaciones para que sean prácticas y no dificulten su trabajo. Obviamente, siempre que sea práctico y factible deberá reducirse o eliminarse la exposición del empleado a ruidos peligrosos por medio de controles técnicos.^(3, 14, 15)

Controles Administrativos

Entre los controles administrativos del ruido cabe citar la sustitución de equipos anticuados por nuevos modelos más silenciosos, el cumplimiento de los programas de mantenimiento de equipos relativos al control del ruido, y la realización de cambios los planes de trabajo de los empleados para reducir las dosis de ruido limitando el tiempo de exposición cuando resulte práctico y técnicamente aconsejable.^(3, 14, 15)

La implantación de controles administrativos requiere de un comité de manejo y supervisión constante, en particular en ausencia de controles técnicos o de protección personal ⁽¹⁵⁾

Educación del Trabajador

Los trabajadores y responsables deben comprender los daños potenciales que resultan del ruido para lograr los objetivos del programa y, mucho más importante, para asegurar un programa de conservación auditiva más efectivo. ^(3, 14, 15)

Un buen programa de educación al trabajador debe describir los objetivos del programa, la finalidad y los beneficios del PCA, los métodos y los resultados de la evaluación de ruido, el uso y mantenimiento de los tratamientos técnicos de control del ruido para reducir la exposición al mismo, exposiciones a ruidos peligrosos fuera del trabajo, de qué modo daña el ruido al oído, las consecuencias de la pérdida auditiva en la vida diaria, la elección y adaptación de protectores auditivos y la importancia de llevarlos con coherencia, de qué modo se identifican los cambios en la capacidad auditiva por medio de pruebas audiométricas para indicar la necesidad de aumentar la protección y las políticas PCA del empresario. ^(14, 15)

En los PCA eficaces, la fase formativa es un proceso continuo —no sólo una presentación anual— ya que el personal del PCA aprovecha cada día las oportunidades de recordar a los demás cómo conservar su capacidad auditiva. ⁽³⁾

Aditamentos de Protección Auditiva (APA)

Existe gran variedad de tipos y fabricantes de estos implementos, pero son tres los básicos : 1) tapones de oído o “auriculares” (premoldeados, con forma y diseño moldeable), 2) gomas canaliculares o “semi-auriculares” (con una banda que comprime cada extremo hacia la entrada del conducto auditivo y 3) manguitos auditivos u orejeras o “circumauriculares” (que se colocan alrededor de la oreja). Cada uno de estos tres tipos de aparatos tienen ventajas y desventajas que varían de acuerdo con la actividad del trabajador, el equipo y las características del ruido, así como el ambiente de trabajo. ⁽¹⁵⁾

Los aditamentos de protección auditiva deben atenuar la exposición del trabajador a un tiempo efectivo promedio de 8 horas igual o menor de 90 dBA, el nivel de exposición permitido por la OSHA durante ocho horas. ^(14, 15)

Evaluaciones Audiométricas

Cada persona expuesta debe someterse a un primer chequeo auditivo seguido de chequeos anuales para vigilar su estado auditivo y detectar cualquier cambio. Se utiliza una cabina audiométrica para definir los umbrales auditivos del trabajador a 0,5, 1, 2, 3, 4, 6 y 8 kHz. ^(3, 14, 15, 16)

Si el PCA es eficaz, los resultados audiométricos de los empleados no mostrarán cambios significativos asociados con daños auditivos inducidos por el ruido en el trabajo. Si se hallan cambios auditivos sospechosos, el técnico audiometrista y el audiólogo o médico que revise el expediente podrán aconsejar al empleado que lleve los PA más cuidadosamente, valorar si se necesitan PA mejor adaptados y motivar a la persona para que sea más diligente en la protección de su oído tanto dentro como fuera del trabajo. A veces pueden identificarse cambios auditivos provocados por causas no laborales, como la exposición a ruidos de aficiones o armas de fuego, o problemas médicos del oído. El control audiométrico sólo es útil si se mantiene un control de calidad de los procedimientos de pruebas y si se utilizan los resultados para poner en marcha el seguimiento de las personas que presenten cambios auditivos significativos. ^(3, 14, 15, 16)

Marco Legal

La constitución política de Nicaragua en su Capítulo V, Derechos Laborales, artículo 82, inciso 4 establece que los trabajadores tienen derecho a condiciones de trabajo que les garanticen la integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos profesionales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador.^(17, 18)

El código del Trabajo en su Capítulo I, Higiene y Seguridad Ocupacional, artículo 100, establece que todo empleador tiene la obligación de adoptar medidas preventivas necesarias y adecuadas para proteger eficazmente la vida y salud de sus trabajadores.⁽¹⁸⁾

La resolución ministerial sobre higiene industrial en los lugares de trabajo en su Capítulo XIV, Ruidos, artículo 35 establece, que los ruidos se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo, cumpliendo las condiciones establecidas en el Anexo 3 de la Norma Ministerial sobre Seguridad en los Lugares de Trabajo.^(19, 20)

La resolución ministerial sobre higiene industrial en los lugares de trabajo en su Capítulo XIV, Ruidos, artículo 36 establece los límites de tolerancia máximos admitidos en los lugares de trabajo sin el empleo de dispositivos personales, tales como tapones, auriculares, cascos, etc., quedan establecidos, en relación a los tiempos de exposición al ruido en los siguientes:^(19, 20)

Ruidos continuos o intermitentes

Duración por día	Nivel sonoro en decibelios dB(A)
8 horas	85
4 horas	88
2 horas	91
1 hora	94
1/2 hora	97
1/4 hora	100
1/8 hora	103
1/16 hora	106
1/32 hora	109
1/64 hora	112
1/128 hora	115

METODOLOGIA

Para alcanzar los objetivos planteados, el estudio se subdividió en tres fases o etapas: la fase diagnóstica, la fase de priorización de los riesgos y la fase de diseño del plan de intervención.

1. FASE DIAGNOSTICA

Para llevar a cabo el cumplimiento de esta primera fase, inicialmente se organizó una visita con la gerencia de recursos humanos para conocer acerca de los datos administrativos de la empresa, luego se organizó con el responsable de seguridad e higiene de la empresa supervisiones a los diferentes puestos de trabajo de la compañía con el fin de identificar y evaluar los riesgos presentes, a través de la observación directa y mediciones puntuales de ruido. Además se efectuaron revisión de registros estadísticos de la empresa y expedientes clínicos de los trabajadores.

Se realizó una entrevista con el responsable de Laboratorio y Medio Ambiente para conocer los químicos más utilizados en la generación de energía eléctrica y la manera de disposición de los productos de desechos industriales generados en la empresa.

Para las supervisiones de las áreas laborales y puestos de trabajo se preparó una lista de verificación (Checklist), que incluía los diferentes aspectos de seguridad e higiene laboral. (Anexo A)

Se realizaron mediciones de nivel sonoro a través de un sonómetro marca DIGITAL SOUND SURVEY METER, modelo CEL – 231, en varias áreas de interés para el personal de la planta. No solo atendiendo el criterio de permanencia del personal, sino también a la influencia de las fuentes más significativas. Se recogieron registros en sala de maquinas, bomba de alimentación, talleres eléctricos y mecánica, en las bombas del sistema de circulación, en los pasillos administrativos y alrededores de la planta. Los resultados se presentan en decibeles A (dB A). Se anotó el tiempo de exposición del trabajador. Finalmente, el resultado se comparó

con los parámetros referidos para exposición a ruido en la Compilación de Normativas de Higiene y Seguridad del Trabajo de Nicaragua. (Anexo B)

EVALUACIÓN MÉDICA

Para conocer el estado de salud de los trabajadores se les realizó un chequeo médico, el cual incluía la historia clínica del trabajador, examen físico, audiometrías y espirometrías. Para verificar la relación de las dolencias con la ocupación se obtuvo información sobre la historia de exposición, realizando los exámenes orientados según a los tipos de riesgos que se exponen los trabajadores y las recomendaciones de las Normativas del Ministerio del Trabajo. Los resultados de la evaluación se recolectaron en el formulario de examen médico periódico ocupacional (Anexo) del laboratorio médico de especialidades MED – LAB. (Anexo C)

A cada trabajador se le realizó un estudio audiológico consistente en una historia clínica (características personales, historia médica, historia ocupacional, antecedentes familiares de la audición, antecedentes personales, exposición a tóxicos industriales, exposición a medicamentos ototóxicos y utilización del equipo de protección auditiva), exploración otoscópica y una audiometría tonal en vía aérea de tonos puros dentro de una cámara sonoamortiguada. Las evaluaciones audiométricas se realizaron antes de que el trabajador iniciara su jornada de trabajo dentro de las instalaciones de la empresa (reposo auditivo de 14 horas previas al examen audiológico), habiendo ubicado la cámara en las áreas verdes lejos de las zonas ruidosas. (Anexo D)

Las audiometrías se realizaron utilizando audiómetro marca Hortman Neuro-Otometrie modelo Selector 20 K con audífonos auriculares que atenúan 30 decibeles cualquier ruido ambiental existente. Para la interpretación de las audiometrías se contó con el apoyo de un médico especialista del trabajo.

Los trabajadores fueron clasificados con: audición normal, SARO (Sistema de Acción del Ruido sobre el Oído), hipoacusia no laboral e hipoacusia de origen laboral (22). La audición normal fue definida como el límite de percepción menor de 20 dB en las frecuencias de los 500,

1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz. SARO percepción auditiva entre los 25 a 30 dB en las frecuencias de los 3000, 4000 y 6000 Hz, para las hipoacusias laborales se tomaron los siguientes criterios: que la percepción auditiva debería ser mayor de 35 dB en las frecuencias de los 3000, 4000 y 6000 Hz, para ambos oídos, con una curva audiométrica de forma simétrica y con una exposición a ruido industrial de planta no menor de dos años, y para el diagnóstico de las hipoacusias no laborales la percepción auditiva debería ser mayor de 35 dB en cualquiera de las frecuencias en uno de los oídos y normal o SARO en el otro.

La pérdida auditiva por ruido se clasificó en los tres niveles siguientes: de primer grado ó superficial, cuando el comienzo no se detecta trastorno auditivo y se escucha bien la palabra hablada, pero el audiograma muestra una caída de 30 dB en el tono de los 4000 hertz (Hz), de aproximadamente una octava de extensión, que levanta otra vez en el extremo de tono agudo; de segundo grado ó medio cuando el audiograma muestra un mayor descenso del umbral, la pérdida auditiva por ruido es manifiesta, la pérdida es de unos 40 dB, abarca hasta dos octavas y cae más la frecuencias agudas, y de tercer grado ó profundo, cuando la caída de la curva es acentuada, el umbral decrece hasta 60 dB o más y abarca una gran extensión de la zona tonal. Los resultados se anotaron en un audiograma señalando con lapicero rojo el símbolo "O " el oído derecho y lapicero azul el símbolo " X " el oído izquierdo. (Anexo E)

2. FASE DE PRIORIDAD CONSENSUADA

Para la realización de la segunda fase o fase de prioridad consensuada, se revisaron las disposiciones legales en materia de Salud Ocupacional de las diferentes instituciones reguladoras en Nicaragua, se priorizaron los diferentes riesgos laborales identificados y se efectuó el consenso con los diferentes actores laborales.

DISPOSICIONES LEGALES

Se realizó una revisión de las diferentes leyes dirigidas a garantizar la salud de los trabajadores: La constitución política, el código del trabajo, la ley general de salud y la ley de seguridad social del Instituto Nicaragüense de Seguridad Social.

PRIORIZACION DE RIESGO

Luego de identificar los factores de riesgos en las diferentes etapas del proceso, se procedió a realizar la priorización de los riesgos de acuerdo a los criterios establecido en la formula propuesta por Kromhout ⁽²²⁾, al fin de determinar los riesgos más importantes por cada uno de los puestos de trabajo. Se utilizan los siguientes parámetros:

Probabilidad de ocurrencia (PO), Frecuencia de exposición (FE), Efecto de Salud (ES).

Riesgo = PO* FE* ES.

Probabilidad de ocurrencia

- PO= 0.1 Casi imposible.
- PO= 0.2 Prácticamente imposible
- PO= 0.5 Posible pero improbable
- PO= 1 Improbable, pero en el limite de la posibilidad.
- PO= 3 Inusual
- PO= 6 Muy posible.
- PO= 10 De esperarse.

Frecuencia de exposición

- FE= 0.5 Muy rara (menos de 1 vez al año).
- FE= 1 Raro (anualmente)
- FE= 2 Algunas veces, mensualmente
- FE= 3 De vez en cuando (semanalmente)
- FE= 6 Regularmente (diariamente)
- FE= 10 Constantemente.

Efectos a la salud

- ES= 1 Menor; daño sin causar ausencias.
- ES= 3 Importante; daño y causando ausencias
- ES= 7 Serio; Efecto irreversible (discapacidad)
- ES= 15 Muy serio; una muerte
- ES= 40 Desastre; varias muertes

Los riesgos se clasifican de acuerdo al puntaje obtenido en:

- Mayor de 70 puntos = 1 Riesgo importante se necesita acción inmediata.
- 20-70 puntos = 2 Riesgo posible; se necesita acción.
- Menos de 20 puntos = 3 Riesgo aceptable; considerar acción.

CONSENSO CON LOS DIFERENTES ACTORES

En reunión con miembros de la comisión mixta, gerentes y superintendentes de las diferentes áreas se les informó sobre los resultados de la fase diagnóstica, y se les solicitó comentar sobre los hallazgos, al igual que sugerencias para mitigar los principales riesgos encontrados, estableciendo que se intervenga en el factor ruido para impedir el avance y la aparición de nuevos casos.

3. FASE DE DISEÑO DEL PLAN DE INTERVENCION

Para la elaboración del diseño del plan de intervención se desarrollo bajo los siguientes aspectos: formulación de políticas, objetivos, metas acciones, funciones y responsabilidades, población meta, cronograma, recursos, y presupuesto del plan.

FORMULACION DE POLITICA

La política del plan de intervención se formuló bajo los principios de prevención de riesgos establecidos en la empresa, quedando firmado en común acuerdo con los diferentes actores, para luego ser difundida a todos los trabajadores a través del manual de seguridad de la Planta.

OBJETIVOS Y METAS

Se plantearon objetivos a corto, mediano y largo plazo. Los objetivos a corto plazo serán dirigidos a sensibilizar a los diferentes actores en la importancia de hacer promoción de la salud de los trabajadores y cumplir con las normas establecidas del Ministerio del Trabajo. A mediano plazo los objetivos se enfocan a establecer programas que ayuden a vigilar y conservar la salud auditiva de los trabajadores para mejorar el sistema de salud y seguridad de la empresa. A largo plazo los objetivos se orientan a impedir el avance de las lesiones acústicas y la no aparición de nuevos casos así como establecer el programa de promoción de la salud para que sea punto de partida para implementar nuevos programas de prevención de riesgo en beneficio tanto para la empresa como para los trabajadores.

ORGANIZACIÓN

Se organizaron todos los recursos los cuales participará en el desarrollo de la fase de intervención, considerando el nivel de jerarquía de cada uno de los actores, definiéndole sus funciones y responsabilidades en cada actividad preventiva a desarrollar. Se realizará la selección del brigadista obrero de salud quien deberá tener la disposición de participar en el desarrollo y cumplimiento de los programas del plan.

PROGRAMACIÓN DE LAS ACCIONES

Para llevar a cabo la programación de las acciones se planteo las estrategias a desarrollar así como las acciones de cada uno los objetivos del plan, estableciendo el control a tres niveles diferentes:

1. Control Gerencial: Cumplir con las normativas en materia de Salud y Seguridad Ocupacional.

2. Control de ingeniería: se realizará la programación de los mantenimientos dirigido a la reducción de ruido a nivel de maquinas, válvulas y herramientas, así como vigilancia de monitoreo de vibraciones de todos los equipos industriales y valorar la situación de cada puesto de trabajo para realizar modificaciones a nivel de la fuente y ambiente.
3. Control individual: incluyen las acciones dirigidas a la capacitación, equipo de protección auditiva y vigilancia de la salud auditiva.

EJECUCION

En la ejecución del plan se desarrollaran todas las acciones planeadas, el cual se efectuará en tres etapas. En la primera etapa se implementará las capacitaciones dirigidas a concienciar tanto a los tomadores de desiciones como a todos los trabajadores. Como segunda etapa se implementará las acciones de ingeniería para reducción del ruido, así como acciones administrativas. En la tercera etapa se establecerá el sistema de vigilancia de la salud auditiva para monitorear el comportamiento de los casos y valorar el cumplimiento del programa de conservación auditiva.

MONITOREO

Las evaluaciones del plan de intervención se efectuarán en dos momentos al inicio y al final del plan, a través de indicadores que medirán el nivel de cumplimiento de los acuerdos y de las acciones programadas.

RESULTADOS

1. FASE DIAGNOSTICA

Descripción general de la Planta

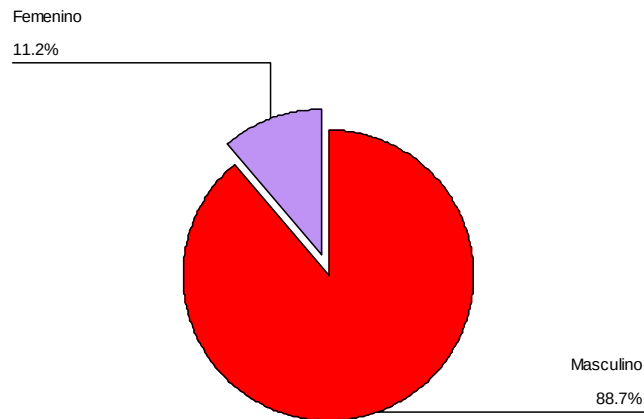
La Planta Termoeléctrica Nicaragua se encuentra ubicada a 77 Kilómetros al noroeste de Managua, a orillas del Océano Pacífico, exactamente en Punta Tizcucó, Nagarote, departamento de León, fue construida a partir de 1972 bajo la administración del Dr. Luis Debayle presidente de la Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF), comenzando a generar energía eléctrica en 1977 con cincuenta megawatt (MW) de potencia, la cual es una Planta térmica convencional, con dos unidades con turbinas de condensación, con una capacidad instalada en cada unidad de 50 MW, considerada actualmente como la Planta de mayor capacidad de generación de energía eléctrica del país.

El tipo de construcción es sismo-resistente con cimentaciones y columnas de concreto reforzado, para soportar el peso de las maquinarias y las vibraciones en todas las direcciones. En el centro del edificio se encuentra la sala de maquina de tres pisos en la cual se encuentran ubicados los equipos principales como son: turbinas, generadores, condensadores, controles mecánicos, eléctricos, equipos auxiliares, laboratorio químico y oficinas administrativas. En el sector este del edificio de sala de maquina se encuentra la subestación o centro de carga. Al norte los tanques de almacenamiento de combustible con capacidad cada uno de 100,000 barriles de bunker C. Al oeste se encuentran las calderas principales, dos tanques de suministro diario de combustible C (capacidad cada uno de 150,000 galones), bodega de químicos, dos planta desalinadora del tipo osmosis inversa con capacidad de producción de 7 Tonelada / hora cada una, dos calderas auxiliares, un rompeolas para minimizar el oleaje y proteger de arena las cuatros bombas ubicadas en el INTAKE.

En el costado suroeste del edificio principal se encuentran los talleres de mantenimiento (mecánico, eléctrico, electrónico, neumático), almacén y una bodega principal.

En Planta Nicaragua laboran 80 trabajadores, predominando el sexo masculino (71) y femenino (9), la jornada laboral esta establecida de 8 horas diarias de lunes a viernes, turnos diurnos (7:30 a.m. a 12:00 M y de 1:00 p.m. a 5:00 p.m.) para el personal de mantenimiento y administrativo, y turnos mixtos de 12 horas (7:00 a.m. a 7:00 p.m. y 7:00 p.m. a 7:00 a.m.) para el personal de Operaciones, el cual tiene contemplado 4 grupos de 8 trabajadores cada uno, realizando 2 días turnos diurnos y 2 días turnos nocturnos con 4 días de descanso entre cada ciclo. Durante la jornada laboral el personal de mantenimiento y administrativo tienen un periodo de descanso de 30 minutos por la mañana, no así el personal de operaciones.

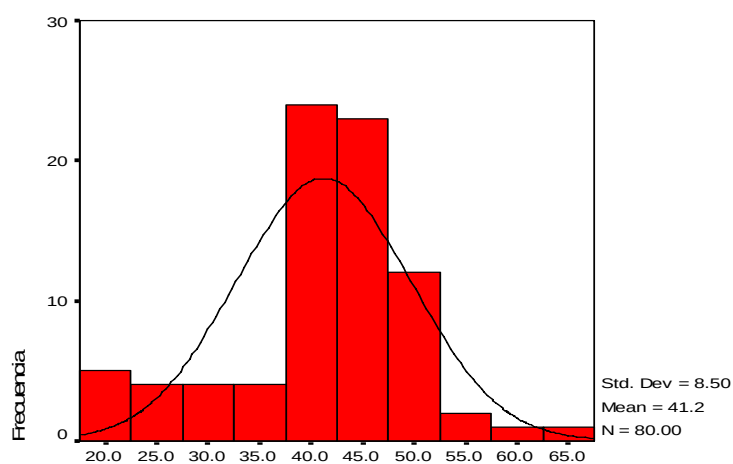
Gráfico: 1 Distribución de los Trabajadores según sexo – 2005



Fuente: Expedientes Clínicos

El promedio de edad de los trabajadores/as es de 41 años, estando la mayor parte de los trabajadores/as en las edades comprendidas entre 42 y 51 años. (Ver gráfico # 2)

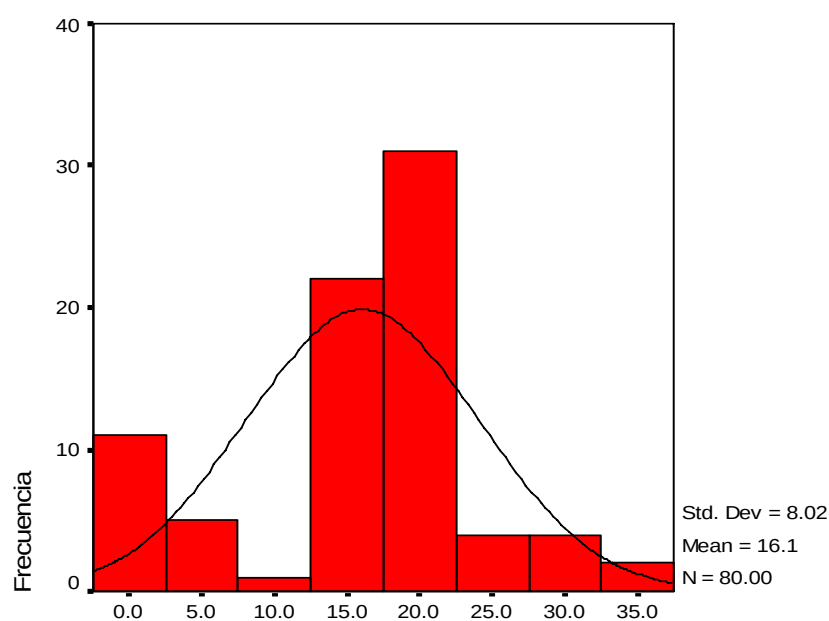
Gráfico: 2 Edad en Años de los Trabajadores de Planta Termoeléctrica Nicaragua 2005



Fuente: Expedientes Clínicos

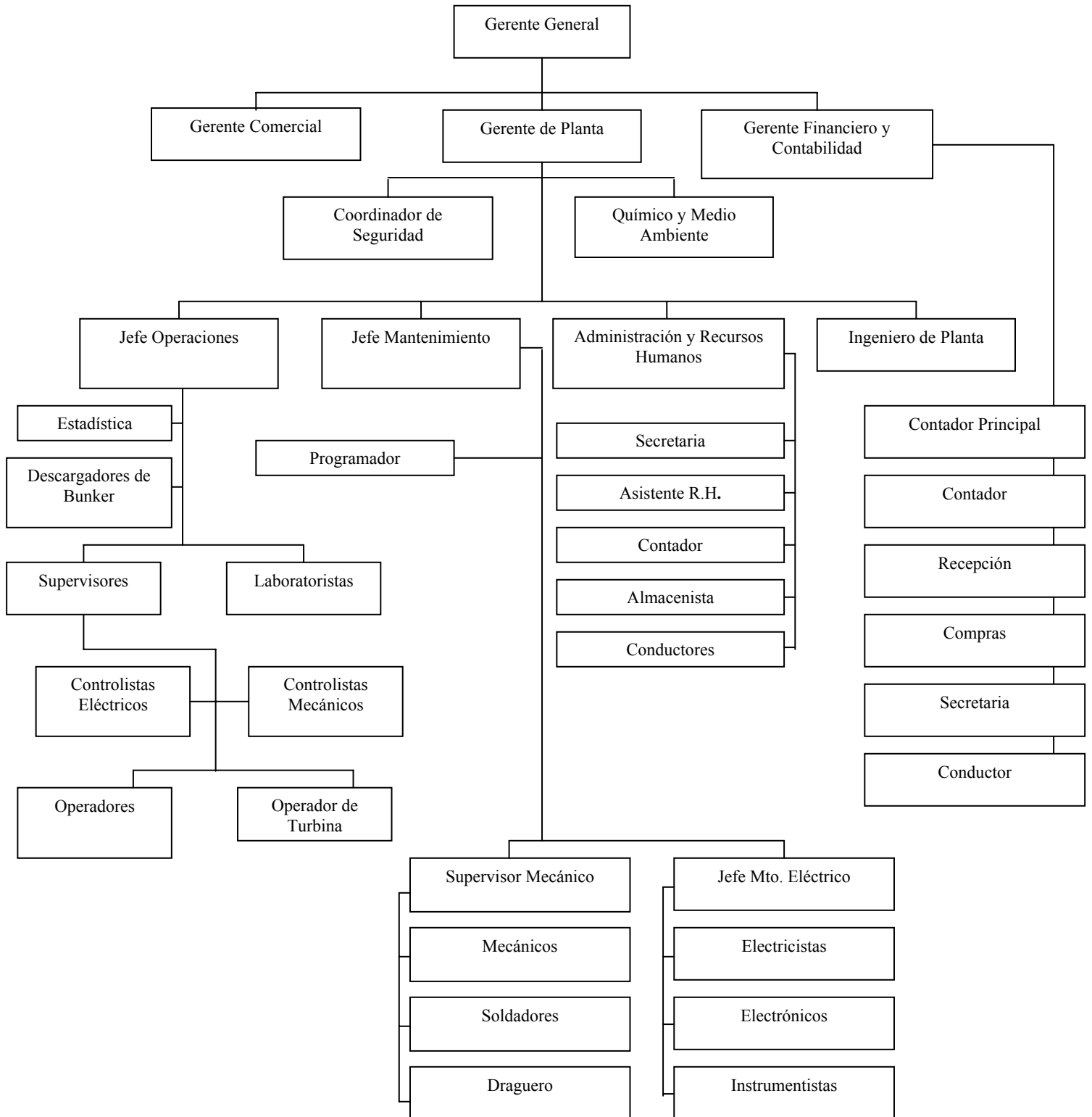
El tiempo promedio que tienen los trabajadores/as de laborar en la empresa es de 16 años, con un tiempo mínimo de 2 años y un máximo de 34 años. (Ver gráfico # 3)

Gráfico: 3 Promedio de Laboral de los Trabajadores de Planta Termoeléctrica Nicaragua 2005



Fuente: Expedientes Clínicos

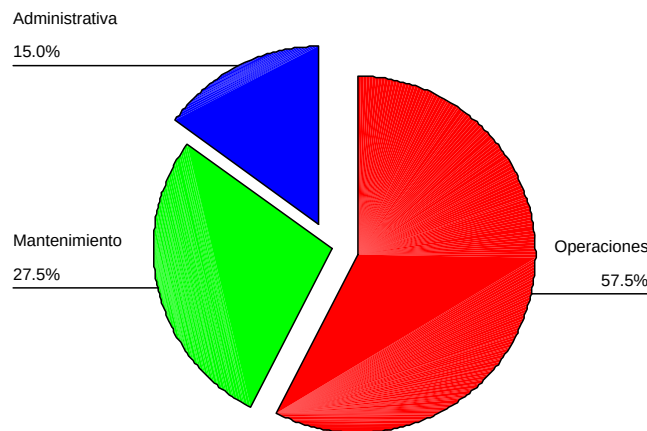
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Áreas de Trabajo:

Las áreas de trabajo de Planta Termoeléctrica Nicaragua están divididas en tres diferentes áreas: operaciones, mantenimiento y administración, en el cual el 57.5% de los trabajadores se encuentran en operaciones, el 27.5% en el área de mantenimiento y el 15% en administración.

Grafico: 4 Áreas de Trabajo de Planta Termoeléctrica Nicaragua 2005



Fuente: Expedientes clínicos

El área de Operaciones se encuentran estructurada en 7 puestos de trabajo operativo como son: controles eléctricos, controles mecánicos, turbina, caldera, laboratorio químico, descargue de bunker y osmosis inversa. Las funciones que ejercen los trabajadores/as en esta área es de supervisar, controlar y manipular bombas y válvulas industriales, equipos eléctricos, neumáticos y generadores, encontrándose expuestos a:

- Riesgo Físico: Ruido, Vibraciones, Temperatura, Radiaciones, Iluminación.
- Riesgo Químicos: Hidracina, Acido clorhídrico, Soda Cáustica, Bunker,
- Riesgo Eléctrico: Equipos energizados

- Riesgo Ergonómicos: Posturas incómodas, desplazamientos, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos,
- Riesgo Organizacionales: Jornadas prolongadas de trabajo, turnos cambiantes,
- Riesgo Psicosociales: Tareas cuali-cuantitativas

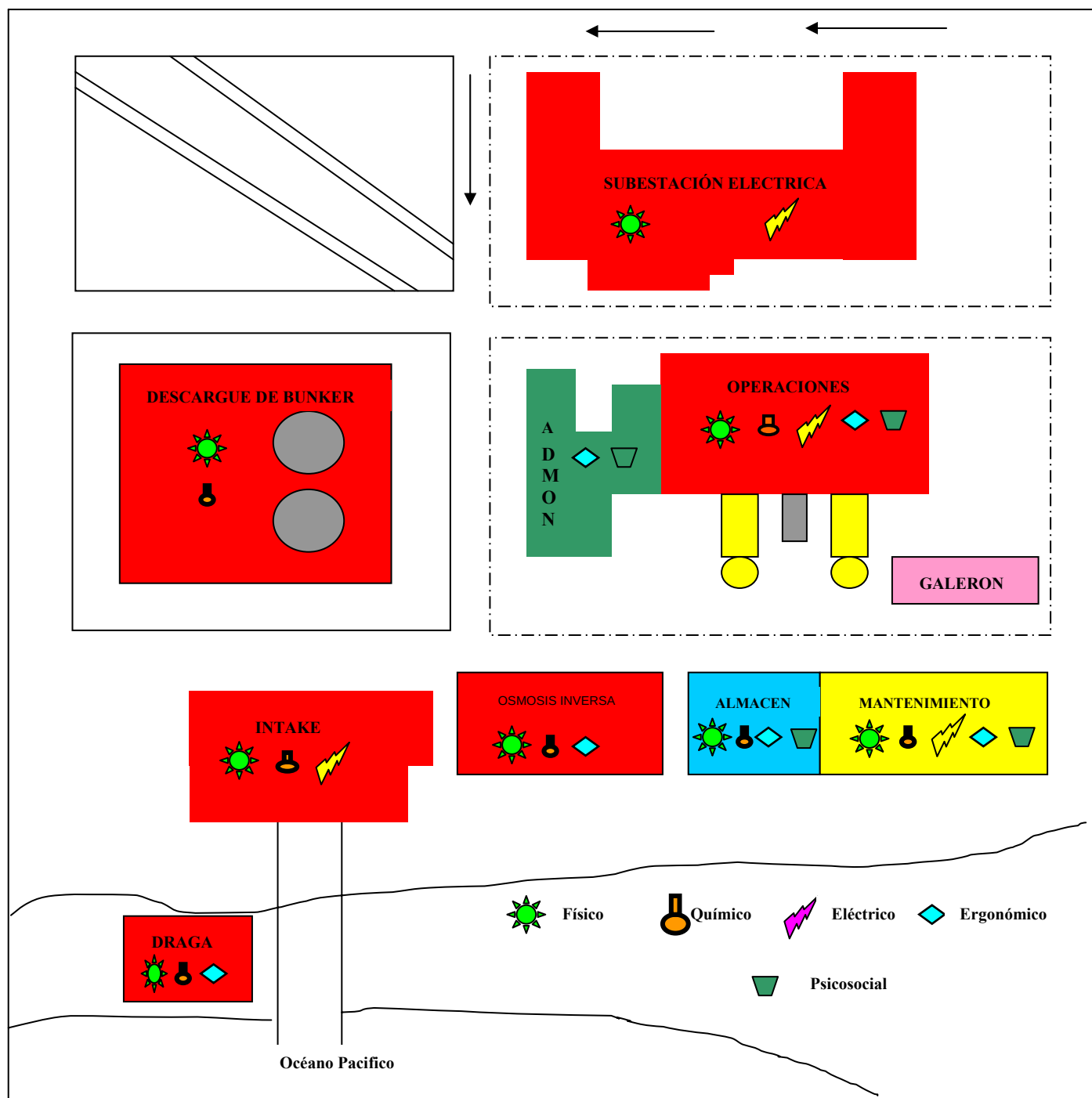
En el área de Mantenimiento se encuentra los talleres: mecánico, eléctrico, electrónico y neumático, en los cuales los trabajadores realizan las funciones de mantenimiento y reparación de bombas industriales, válvulas, equipos eléctricos, neumáticos, generadores, soldadura eléctrica y halógena. Los riesgos laborales a los que están expuestos estos trabajadores/as son:

- Riesgo Físico: Ruido, Vibraciones, Temperatura, Radiaciones, Iluminación.
- Riesgo Químicos: Solventes, Pinturas, Acido clorhídrico, Soda Cáustica, Bunker,
- Riesgo Eléctrico: Equipos energizados, arcos eléctricos
- Riesgo Ergonómicos: Posturas incómodas, desplazamientos, movimientos repetitivos, esfuerzos físicos,
- Riesgo Psicosociales: Tareas cuali-cuantitativas

El área administrativa organizada por: recursos humanos, contabilidad y almacén. Los trabajadores/as de esta área ejercen actividades de: gestión, administración de recursos humanos y económicos, contrataciones laborales, y el de almacenar materiales de reposición y productos varios necesarios para la realización de los procesos de trabajo. En esta área los trabajadores/as están expuestos a:

- Riesgo Ergonómico: Posturas incómodas, movimientos repetitivos.
- Riesgo Psicosocial: Tareas cuali-cuantitativas, sobre carga mental.
- Riesgo Químicos: Solventes, Pinturas, Acido clorhídrico, Soda Cáustica, Bunker,
- Riesgo Físico: Ruido, Temperatura, Iluminación.

Figura # 1 Mapa de Riesgo de Planta Termoeléctrica Nicaragua – 2005



Riesgo Físico: Ruido, Vibraciones, Temperatura, Ventilación.

Riesgo Ergonómico: Postura, Movimiento repetitivo.

Riesgo Químico: Exposición a Sustancias Tóxicas.

Riesgo Eléctrico: Exposición a Arcos Eléctricos

Riesgo Psicosocial: Sobrecarga de trabajo Cuantitativo y Cualitativo

Proceso de Producción

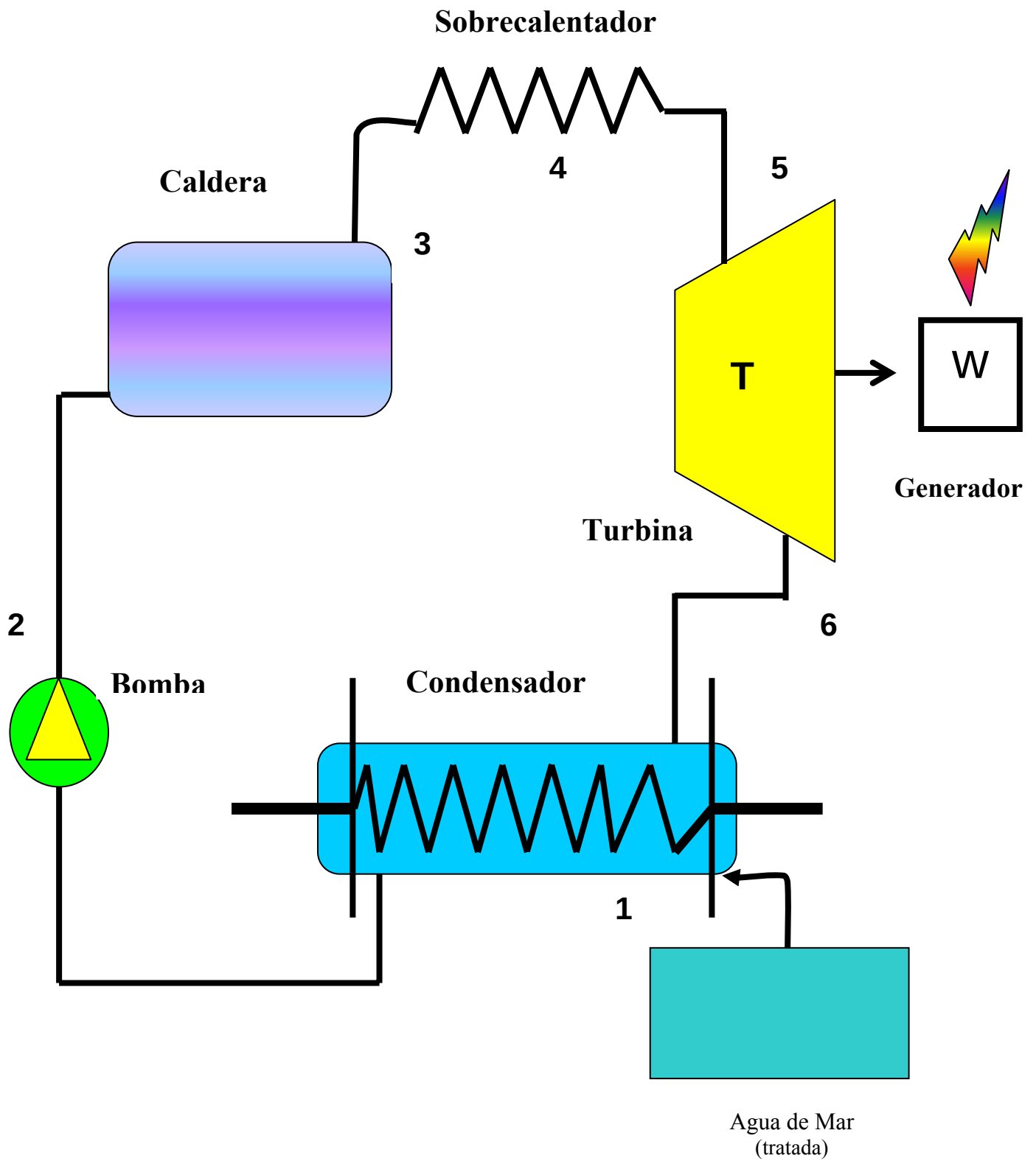
La generación de energía eléctrica esta determinada por la demanda energética que este necesitando el despacho nacional de energía.

Para el proceso de generación de energía eléctrica, intervienen tres componentes principales: generadores de vapor, turbinas y generadores eléctricos, así como las materias primas agua, vapor y combustible (bunker).

A continuación se describe el proceso de generación eléctrica:

1. El agua de mar tratada por medio de un proceso de osmosis inversa es llevada al condensador para realizar la función de enfriamiento y convertir el vapor que viene de la turbina a un estado líquido.
2. Las bombas de alimentación succionan liquido condensado a baja presión y temperatura y comprime el agua hasta la presión de la caldera
3. En la caldera, el condensado primero se calienta, alcanzando la saturación y luego se inicia la ebullición del liquido, se extrae el vapor de la caldera y luego se conduce al sobrecalentador
4. El sobrecalentador es un intercambiador de calor al que se le entrega calor a alta temperatura. Por lo tanto el vapor se calienta hasta salir como vapor sobrecalentado el cual es llevado hacia el expansor o turbina.
5. En la turbina el vapor se expande provocando una reacción mecánica que hace girar los alabes de la turbina, provocando esto una reacción eléctrica en el generador y generando así energía eléctrica la cual es enviada a la subestación para su distribución.
6. El vapor no utilizado que descarga la turbina entra al condensador donde se convierte en agua al entrar en contacto con las paredes de tubos que están refrigerados en su interior (típicamente por agua). El condensado se recolecta al fondo del condensador, donde se extrae prácticamente como liquido saturado. Allí la bomba comprime el condensado y se repite el ciclo.

FIGURA # 2 FLUJO DE PROCESO DE GENERACIÓN DE ENERGIA



Desechos Industriales de la Planta

La empresa produce material de desechos tanto sólido como líquido producto de las diferentes actividades industriales que se realizan para llevar a cabo la generación de energía eléctrica.

Para la recolección de los materiales sólidos se cuenta con recipientes plásticos clasificado según el tipo de desecho a eliminar, los cuales se encuentran ubicados en diferentes áreas de la planta.

Los desechos sólidos como hilazas contaminadas, guantes de látex y material médico se incineran, ya que la empresa cuenta con un incinerador autorizado por el MARENA.

Los óxidos metálicos, lámparas fluorescentes, balastros, capacitores, baterías, filtros de cartuchos, cartuchos de impresoras, membranas de celulosas, carbón activado y resinas, son almacenados en un edificio especialmente diseñado para el almacenamiento, y no tiene una disposición final para su eliminación.

La fibra de vidrio y cenizas son confinados en una fosa de cemento subterráneamente.

Los recipientes plásticos, vidrio, papel de baño, envases de pintura y latas de gaseosas son enviadas al basurero municipal.

El papel de oficina se almacena y se vende a una compañía para su reciclaje y la chatarra producida (hierro, aluminio y cobre) se vende a compañías compradoras.

La aguas residuales industriales producto de la purga de las calderas, enfriamiento de bombas, lavados de calentadores, agua de muestreo de laboratorio y flujo de regeneración de resinas son recibidas en una pila neutralizadora, para determinar si se cumple con los parámetros indicados según decreto 33-95 del Ministerio de Recursos Naturales y del Ambiente (MARENA) para luego ser vertida hacia el mar.

El agua de mar que se utiliza como sistema de enfriamiento para condensar los vapores de la turbina es tratada con hipoclorito de sodio semanalmente y con un biocida mensualmente para luego ser vertida hacia al mar.

Las aguas aceitosas producto del lavado de calentadores de combustible, lavado de filtros de las bombas de transferencia de combustible, aguas aceitosas de la draga, drenaje del sistema de aire-instrumento, lavado de lanzas de las calderas y cambio de aceite en las bombas y turbina, son entregada a una empresa (SERTRASA) autorizada por el MARENA para su disposición final.

Las emisiones emanadas de las chimeneas producto de la combustión del búnker (Bióxido de carbono, dióxido de carbono, dióxido de azufre, monóxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno) son liberadas hacia la atmósfera.

Sustancias Químicas

Las sustancias químicas más utilizadas en la Planta Termoeléctrica Nicaragua para la generación de energía eléctrica se hacen mención en el anexo con sus diferentes características fisico-químicas y efectos a la salud. (Anexo F)

Aspectos de Salud:

La empresa cuenta con un servicio de salud para los trabajadores atendido por un médico contratado por la empresa a tiempo completo, brindando atención médica general, actividades educativas y de prevención, programación de exámenes ocupacionales periódicos y de pre-empleo, transferencia y contra transferencia de pacientes, vigilancia sanitaria a todos los trabajadores, programas de vacunación, pero no cuenta con programas de promoción de salud.

Entre las principales causas de consultas médicas por lo cual asisten los trabajadores están las respiratorias en un 31.5%, las músculo esqueléticas en un 19.6 %, las gastrointestinales en un 19.4%, las dermatológicas en un 14.8%, las del sistema nervioso en un 10.5% y genitourinario en un 4.2%. (Ver tabla # 1)

TABLA # 1 CAUSAS PRINCIPALES DE CONSULTAS MEDICAS - 2005.

Causas Principales de consultas	TOTAL	%
Respiratorias: Gripe, faringitis, amigdalitis, renitis alérgica, otitis.	143	31.5
Gastrointestinal: Enfermedad ácido péptica, síndrome diarreico, parasitosis, colitis	88	19.4
Músculo esqueléticas: Contracturas musculares, lumbalgias, artralgias, mialgias.	89	19.6
Genitourinario: Infección de vías urinarias, dismenorrea.	19	4.2
Dermatológico: Dermatitis alérgica, dermatomicosis	67	14.8
Sistema nervioso: Cefalea, insomnio, síndrome depresivo, migraña.	48	10.5
TOTAL	454	100

Fuente: Registro de morbilidad. Clínica de la empresa.

Todos los trabajadores están inmunizados contra el sarampión (80), al igual que los trabajadores mayores de 40 años contra la rubéola (21), y el 76.3% se encuentran inmunizados contra el tétano.(Ver tabla # 2)

TABLA # 2 TIPO Y DOSIS DE VACUNAS APLICADAS – 2005

Tipo de Vacunas	Dosis	Nº	%
Antisarampionosa	Completas	80	100
Antirubeola Pacientes > 40 años	Completas	21	100
Antitetánica	Completas	61	76.3
	Cuatro	8	10
	Tres	7	8.7
	Dos	4	5

Fuente: Registro de vacunación. Clínica de la empresa.

Resultados Cuantitativos

La edad promedio de los trabajadores es de 41 años y el tiempo promedio de trabajo es de 16 años, la mayoría corresponden al sexo masculino 71 (88.8%) y tienen una unión de hecho (46.2%). El mayor porcentaje se encuentra en el grupo de 41 a 51 años de edad (50%) y de 12 a 21 años de trabajo (61.2%). (Ver tabla # 3)

TABLA # 3 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES
n = 80

Característica	Grupos	Nº	%
Edad X = 41	22 – 31	12	15
	32 – 41	24	30
	42 – 51	40	50
	52 – 61	3	3.8
	62 - 71	1	1.2
Sexo	Masculino	71	88.8
	Femenino	9	11.2
Estado Civil	Soltero	8	10
	Casado	35	43.8
	Unión de Hecho	37	46.2
Tiempo de trabajo X = 16	2 – 11	17	21.3
	12 – 21	49	61.2
	22 – 31	12	15
	32 – 41	2	2.5

Fuente: Expediente Clínico.

El mayor porcentaje de trabajadores se concentran en el área de operaciones (57.5%), los cuales laboran en turnos mixto (55%), durante 12 horas diarias (56.2%). Todos los trabajadores se encuentran asegurados a través del seguro social (INSS), y ninguno de ellos manifestó haber sufrido algún tipo de accidente de origen laboral. (Ver tabla # 4)

TABLA # 4 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS LABORALES
n = 80

Característica	Grupos	Nº	%
Área laboral	Operaciones	46	57.5
	Mantenimiento	22	27.5
	Administración	12	15
Tipo de turno	Diurno	36	45
	Mixto	44	55
Horas laborales diarias	8.5 horas	35	43.8
	12 horas	45	56.2
Asegurados	Sí	80	100
Accidentes Laborales	No	80	100

Fuente: Expediente Clínico

Todos los trabajadores manifestaron estar expuestos a diferentes tipos de riesgos laborales, 70 trabajadores (87.5%) expuestos a ruido, 69 (86.3%) a vibraciones, 70 (87.5%) a temperaturas y 69 (85%) a sustancias químicas. (Ver tabla # 5)

TABLA # 5 EXPOSICIÓN A RIESGO LABORALES
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Riesgo laborales	Sí	80	100
Ruido	Sí	70	87.5
	No	10	12.5
Vibraciones	Sí	69	86.3
	No	11	13.7
Temperatura	Sí	70	87.5
	No	10	12.5
Químico	Sí	69	85
	No	12	15

Fuente: Expediente Clínico.

El 68.8% de los trabajadores manifestaron tener algún tipo de padecimiento, de los cuales el 42.5% padecen de malestares de garganta, el 27.5% de dispepsias, el 25% de artralgias, el 23.8% de cefalea, el 18.8% de dolores lumbares, 16.2% de lesiones micóticas, y un 10% de infecciones renales. (Ver tabla # 6)

TABLA # 6 PADECIMIENTOS DE SALUD DE LOS TRABAJADORES – 2005
n = 80

Característica	Grupos	Nº	%
Padecimientos	Sí	55	68.8
	No	25	31.2
Faringitis	Sí	34	42.5
	No	46	57.5
Dispepsias	Sí	22	27.5
	No	58	72.5
Artralgias	Sí	20	25
	No	60	75
Cefalea	Sí	19	23.8
	No	61	76.2
Lumbalgias	Sí	15	18.8
	No	65	81.2
Micosis	Sí	13	16.2
	No	67	83.8
Infecciones renales	Sí	8	10
	No	72	90

Fuente: Expediente clínico

El 97.4% de los trabajadores presentaron resultados espirométricos normales (78) y el 1.3% presentaron alteraciones ventilatorias restrictiva (1) y obstructiva (1) leve. (Ver tabla # 7).

TABLA # 7 RESULTADOS ESPIROMETRICOS – 2005
n = 80

Examen	Resultados	Nº	%
Espirometrías	Normal	78	97.4
	Alteración Restrictiva Leve	1	1.3
	Alteración Obstructiva Leve	1	1.3

Fuente: Expediente clínico

El 36.2% (29) de los trabajadores manifestaron de tener el habito de fumar, y el 60% (48) de ingesta de licor de forma ocasional. (Ver tabla # 8)

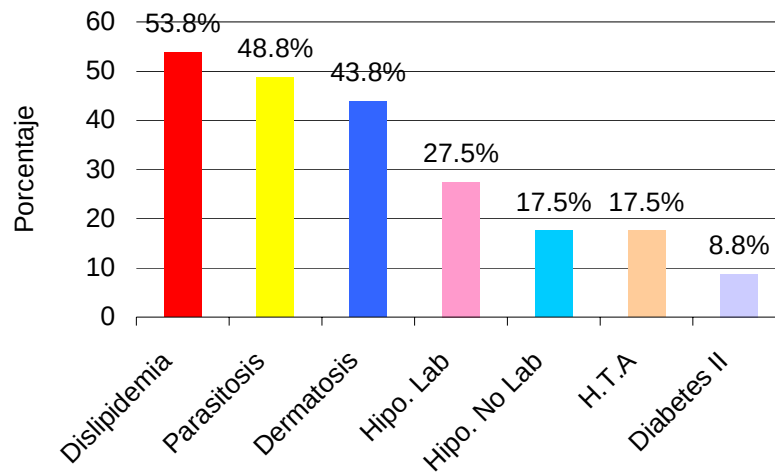
TABLA # 8 TIPOS DE HABITOS DE LOS TRABAJADORES - 2005.
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Fumado	Sí	29	36.2
	No	51	63.8
Licor	Sí	48	60
	No	32	40

Fuente: Expediente clínico

Entre las patologías más relevantes detectadas entre los trabajadores de la Planta, se encontró que el 53.8% presentan dislipidemia, el 48.8% de parasitosis intestinal, el 43.8% de dermatosis, el 27.5% de hipoacusia laboral, el 17.5% de hipoacusia no laboral e hipertensión arterial y un 8.8% de diabetes. (Ver gráfico # 5)

GRAFICO # 5 PATOLOGIAS MAS RELEVANTES DETECTADAS - 2005
n = 80



Fuente: Expediente Clínico.

Análisis de la situación de salud en relación a los riesgos ocupacionales encontrados

Los riesgos encontrados durante la evaluación realizada en las diferentes áreas de la Planta coinciden con los riesgos referidos por los trabajadores de este centro laboral. Los hallazgos en la evaluación médica revelaron que la mayoría de los trabajadores presentaban afectación en el sistema auditivo debido a la exposición a niveles de ruido mayores a 85 dB(A), así como los problemas dermatológicos detectados en los trabajadores producto de la exposición a diferentes factores de riesgos físico – químico.

Los registros de la oficina de seguridad e higiene de la Planta no reporta accidentes laborales desde el año 2003, coincidiendo con lo referido por los trabajadores, pero sí se reportan incidentes laborales los cuales pueden llegar a ocasionarlos, estableciendo un proceso de investigación para ser analizados e intervenidos.

2. FASE DE PRIORIDADES CONSENSUADAS

La priorización de riesgo se efectuó de acuerdo a los parámetros: probabilidad de ocurrencia (PO), frecuencia de exposición (FE) y efectos a la salud (ES), en las diferentes áreas de la Planta.

Una vez identificados todos los riesgos, fueron priorizándose de acuerdo a los parámetros y criterios anteriormente establecidos. Los riesgos clasificados como importantes son los que ameritan acción inmediata.

En la tabla que se presenta a continuación se encuentran los resultados de la priorización de riesgos por área de trabajo.

PRIORIZACION DE RIESGOS LABORALES EN PLANTA TERMoeLECTRICA NICARAGUA

Ponderación: Riesgo = PO FE* ES.

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Rango de tiempo Trabajar	Ponderación *	Marco Legal	Intervención
Controles Mecánico	Posición de pie	Alteraciones circulatorias	06 Trabajadores	19 – 23 años	Riesgo Importante	Capítulo XI. Arto. 128	Estudio ergonómico Formación / información a trabajadores Controles médicos Medidas administrativas (organizativas) Alfombras ergonómicas Mejores prácticas
Caldera	Ruido	Hipoacusias Alteraciones sistémicas	10 Trabajadores	6 – 29 años	Riesgo Importante	Capítulo XIV. Arto.35 Anexo 3. - 1.1.14.a.	Evaluaciones periódicas del ruido Formación / información a trabajadores Controles audiométricos Utilización de equipos de protección auditiva Señalización Medidas técnicas de control Controles administrativos

Continúa....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Turbina	Ruido	Hipoacusias Alteraciones sistémicas	10 Trabajadores	19 – 23 años	Riesgo Importante	Capítulo XIV. Arto.35 Anexo 3. - 1.1.14.a.	Evaluaciones periódicas del ruido Formación / información a trabajadores Controles audiométricos Utilización de equipos de protección auditiva Señalización Medidas técnicas de control Controles administrativos
Laboratorio Químico	Químico	Intoxicación Depresión del S.N.C	05 Trabajadores	16 – 28 años	Riesgo Importante	Capítulo XIX Arto. 70 y 71.	Evaluación de la exposición Reemplazo de producto Adecuación de lugares de trabajo Utilización de equipos de protección personal Cumplimiento de normas de higiene

Continúa.....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Osmosis Inversa	Ruido	Hipoacusias	05 Trabajadores	06 – 16 años	Riesgo Importante	Capítulo XIV. Arto.35 Anexo 3. - 1.1.14.a.	Evaluaciones periódicas del ruido Formación / información a trabajadores Controles audiométricos Utilización de equipos de protección auditivas Señalización Medidas técnicas de control Controles administrativos
Descargue de Bunker	Químico	Intoxicación Depresión del S.N.C	02 Trabajadores	6 – 16 años	Riesgo Importante	Capítulo XIX Arto. 70 y 71.	Evaluación de la exposición Adecuación del lugar de trabajo Cumplimiento de las normas de higiene

Continúa....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Taller Mecánico	Radiación UV	Alteraciones oculares, dérmicas	11 Trabajadores	3 – 29 años	Riesgo Importante	Capítulo XVII. Arto.52	Diseñar puesto de trabajo para trabajo de soldadura Formación / información a trabajadores Suministros y utilización de protectores oculares Vigilancia médica Señalización Medidas técnicas de control Controles administrativos
Draga	Ruido	Hipoacusias	03 Trabajadores	2 – 37 años	Riesgo Importante	Capítulo XIV. Arto.35 Anexo 3. - 1.1.14.a	Evaluaciones periódicas del ruido Formación / información a trabajadores Control audiométrico Utilización de equipos de protección auditiva Señalización Medidas técnicas de control Controles administrativos

Continúa....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Taller Eléctrico	Iluminación	Fatiga visual Cefalea	03 Trabajadores	18 – 22 años	Riesgo Importante	Artículo 7 Anexo 2 1.1.12.i	Medición de iluminación Aplicación de candelas según análisis Medidas de higiene Vigilancia médica Medidas técnicas de control
Taller Electrónico	Químico	Intoxicación Cefalea Alteraciones Hepáticas	02 Trabajadores	18 - 22 años	Riesgo Importante	Capitulo XIX. Arto. 71.-	Evaluación de la exposición Reemplazo de producto Adecuación de lugares de trabajo Formación / información de trabajadores Distribución y utilización de equipos de protección personal Vigilancia de la salud Hacer cumplir el uso obligatorio de protectores respiratorios

Continúa....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Taller Neumático	Ventilación	Trastornos respiratorios	03 Trabajadores	2 – 20 años	Riesgo Importante	Anexo 3. - 1.1.13.a.-	Evaluación de la exposición Instalar ventiladores Instalación de Extractores Vigilancia médica Medidas técnicas de control
Administración	Posturas Incómodas	Trastornos Osteo-musculares	08 Trabajadores	2 – 25 años	Riesgo Importante	Capítulo XI Arto.124	Estudio ergonómico Formación / información a trabajadores Control médico Medidas administrativas (organizativas) Medidas técnicas o ingeniería Mejores prácticas

Continúa....

Sitio de Trabajo	Riesgos	Signos y Síntomas	Población Expuesta	Tiempo de Trabajar	Ponderación	Marco Legal	Intervención
Contabilidad	Posturas Incomodas	Alteraciones Osteo – musculares	01 Trabajador	20 años	Riesgo Importante	Capítulo XI Arto.124	Estudio ergonómico Formación / información al trabajador Control médico Medidas administrativas (organizativas) Medidas técnicas o ingeniería Mejores prácticas
Almacén	Ventilación	Trastorno Respiratorio	03 Trabajadores	3 – 23 años	Riesgo Importante	Capítulo XI Arto.124	Evaluación de la exposición Instalar ventiladores Instalación de Extractores Vigilancia médica Medidas técnicas de control

Toma de decisiones: Establecimiento de consenso

En reunión oficial con los miembros de la comisión mixta, gerencia de planta, gerencia de recursos humanos, superintendentes y responsable del medio ambiente, se les presentó la tabla de riesgo laboral de la empresa, para que ellos seleccionaran de forma independiente el riesgo más relevante en el cual se intervendrá para reducirlo o eliminarlo, llegando de forma consensuada a declarar que se haga promoción de la salud de los trabajadores para hacer cambio de actitudes ante los efectos del ruido.

Análisis detallado del factor de riesgo seleccionado y sus efectos

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada a cada trabajador, el 87.5% de los trabajadores manifestaron exponerse a ruido industrial, de tipo constante, y a altos niveles. (Ver tabla # 9)

TABLA # 9 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Exposición a ruido	Sí	70	87.5
	No	10	12.5
Tipo de ruido	Constante	80	100
Percepción del ruido	Alto	68	85
	Moderado	6	7.5
	Bajo	6	7.5

Fuente: Expediente Clínico.

El 100 % de los trabajadores manifestaron utilizar algún tipo de protector auditivo, 36 utilizan orejeras auditivas (51.2%), 45 utilizan tapones auditivos (45%) y 3 ambos tipos (3.8%). (Ver tabla # 10)

TABLA # 10 USO Y TIPO DE PROTECTORES AUDITIVOS
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Uso de protectores auditivos	Sí	80	100
Tipo de protectores auditivo	Orejeras	41	51.2
	Tapones	36	45
	Ambas	3	3.8

Fuente: Expediente Clínico.

Resultados Audiométricos

Según los resultados audiométricos realizados se encontró que el 27.5% de los trabajadores presentan hipoacusia de origen laboral, un 17.5% con hipoacusias no laborales, un 12.5% presentan SARO, siendo la mayoría de los trabajadores clasificados como normales (42.5%). (Ver tabla # 11)

TABLA # 11 RESULTADOS AUDIOMETRICOS
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Audiometrías	Normal	34	42.5
	SARO	10	12.5
	Hipoacusia no laboral	14	17.5
	Hipoacusia laboral	22	27.5

Fuente: Expediente Clínico.

Según el grado de lesión de las pérdidas auditivas laborales se encontró que el 72.7% (16) de los trabajadores presentan un grado superficial de pérdida, un 22.8% (6) de grado medio y un 4.5% (1) de grado profundo. (Ver tabla # 12)

TABLA # 12 GRADO DE PERDIDA AUDITIVA LABORAL
n = 22

Característica	Resultado	Nº	%
Grado	Superficial	16	72.7
	Media	5	22.8
	Profunda	1	4.5

Fuente: Expediente Clínico

Con el propósito de establecer las áreas de trabajo, a que niveles de ruido se exponen los trabajadores, con que frecuencia se exponen diario, que cantidad de trabajadores laboran en esa área, cuanto años tienen de laborar y la cantidad de casos con pérdidas auditivas laborales por cada puesto de trabajo se elaboró un cuadro con estas características, encontrando que en el área de operaciones existen 13 trabajadores con pérdidas auditivas laborales, los cuales laboran durante 12 horas continuas a diferentes niveles de ruido, siendo el área de caldera el que presenta el mayor número de casos (4). En el área de mantenimiento se identificaron 7 trabajadores con pérdidas auditivas laborales, siendo el taller mecánico con tres casos y el área administrativa a nivel de oficina con dos casos (conductores). (Ver tabla # 13)

TABLA # 13 PERDIDA AUDITIVA LABORAL SEGÚN EL ÁREA DE TRABAJO, NIVELES DE RUIDO, FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN, NÚMEROS DE TRABAJADORES EXPUESTOS Y EL TIEMPO DE LABORAR EN LA EMPRESA.
n = 80

Área de Trabajo	Niveles de Ruido	Frecuencia de Exposición diarias	Número de Trabajadores	Rango Tiempo de Trabajar (años)	Pérdida Auditiva Laboral
Operaciones					
Controles Eléctricos	73 dB (A)	12 horas	6	16 – 28	1
Controles Mecánico	75 dB (A)	12 horas	6	19 – 23	2
Caldera	100 dB (A)	12 horas	10	06 – 29	4
Turbina	99 dB (A)	12 horas	10	19 – 23	3
Laboratorio Químico	67 dB (A)	12 horas	5	16 – 28	2
Osmosis Inversa	94 dB (A)	12 horas	5	03 – 24	1
Descargue de Bunker	58 dB (A)	8.5 horas	2	06 – 16	0
Oficina	65 dB (A)	8.5 horas	2	03 - 21	0
Mantenimiento					
Taller Mecánico	71 dB (A)	8.5 horas	11	3 – 29	3
Taller Neumático	63 dB (A)	8.5 horas	3	2 – 20	2
Draga	90 dB (A)	8.5 horas	3	2 – 37	2
Taller Eléctrico	66 dB (A)	8.5 horas	3	18 – 22	0
Taller Electrónico	59 dB (A)	8.5 horas	2	18 - 22	0
Administración					
Oficina					
Administrativa	55 dB (A)	8.5 horas	8	02 – 25	2
Almacén	77 dB (A)	8.5 horas	3	03 – 23	0
Oficina de Seguridad	64 dB (A)	8.5 horas	1	18	0

Fuente: Expediente Clínico.

Para valorar el riesgo, dividimos a los trabajadores en dos grupos y asumimos que eran "expuestos" aquellos que se exponían a niveles de ruido mayores o iguales a 85 dB (A) y "no expuestos" a los que se exponían a niveles de ruido menor a 85 dB (A), encontrándose que el 65% de los trabajadores están expuestos a niveles de ruido menor a 85 dB (A). (Ver tabla # 14)

TABLA # 14 NIVELES DE EXPOSICIÓN A RUIDO
n = 22

Característica	Grupos	Nº	%
Nivel de Ruido	Expuesto $\geq$ 85 dB (A)	28	35
	Expuesto < 85 dB (A)	52	65

Fuente: Expediente Clínico

En vista de que la mayoría de los trabajadores están expuestos a niveles de ruido menor a 85 dB (A) calculamos la razón de prevalencia entre los trabajadores con pérdida auditivas laborales y los niveles de exposición, siendo de 3.3 (IC: 1.5 – 6.7), lo que nos sugiere que el riesgo de padecer pérdidas auditivas entre los trabajadores expuestos a niveles de ruido mayores o iguales a 85 dB (A) es tres veces mayor que el riesgo para quienes se exponen a niveles de ruido menor a 85 dB (A). (Ver tabla # 15)

TABLA # 15 PERDIDA AUDITIVA LABORAL SEGÚN EL NIVEL DE EXPOSICIÓN A RUIDO
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Exposición a Ruido	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuesto $\geq$ 85 dBA	14	14	50.0	3.3	1.5 – 6.7
No expuesto < 85 dBA	8	44	15.3		

Fuente: Expediente Clínico.

Analizamos las áreas de trabajo por separado tomando en cuenta el nivel de ruido, para conocer el riesgo que presenta los trabajadores por área, encontramos que en el área de operaciones existe una razón de prevalencia de 1.3 (IC: 0.5 – 3.5) esto puede ser debido a la rotación constante que tienen los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo. Sin embargo en los trabajadores del área de mantenimiento se encontró una razón de prevalencia de 2.5 (IC: 0.8 – 7.6). Al relacionar los trabajadores del área de operaciones con los de mantenimiento no se

encontró asociación estadística (RP: 1.4, IC: 0.7 –3.0), al igual que el área de operaciones al compararla con el área administrativa (RP: 1.9, IC: 0.5 – 7.7), pero sí se encontró una razón de prevalencia de 4 (IC: 0.9 – 17.9) al comparar los trabajadores del área de mantenimiento con el área administrativa, al igual que los trabajadores del área de operaciones y mantenimiento al compararlos con los del área administrativa (RP: 2.1, IC: 0.5 – 8.3). (Ver tabla # 16)

TABLA # 16 PERDIDA AUDITIVA EN LOS DIFERENTES LUGARES DE TRABAJO SEGÚN EL NIVEL DE EXPOSICIÓN A RUIDO Y EL ÁREA DE TRABAJO
n = 80

Categoría	Pérdida auditiva de origen laboral		Prevalencias	RP	IC: 95%
	Si	No			
Operaciones (n = 46)					
Exposición ≥ 85 dB	8	17	32.0	1.3	0.5 - 3.5
No expuestos (Exposición < 85 dB)	5	16	23.8		
Mantenimiento (n = 22)					
Exposición ≥ 85 dB	2	1	66.7	2.5	0.8 - 7.6
No expuestos (Exposición < 85 dB)	5	14	26.3		
Operación + Mantenimiento (n = 68)					
Exposición ≥ 85 dB	10	18	35.7	1.4	0.7 - 3.0
No expuestos (Exposición < 85 dB)	10	30	25.0		
Operación con Administración (n = 37)					
Exposición a ≥ 85 dB en Operaciones	8	17	32.0	1.9	0.5 - 7.7
No expuestos = Administración (Exposición < 85 dB)	2	10	16.7		
Mantenimiento con Administración (n = 15)					
Exposición a ≥ 85 dB en mantenimiento	2	1	66.7	4.	0.9 – 17.9
No expuestos = Administración (Exposición < 85 dB)	2	10	16.7		
Operación, Mantenimiento con Administración (n = 40)					
Exposición a ≥ 85 dB	10	18	35.7	2.1	0.5 - 8.3
No expuestos = Administración (Exposición < 85 dB)	2	10	16.7		

Otros factores de riesgos para pérdidas auditivas

Se analizó la exposición a ruido extra-laboral encontrando que el 62.5% de los trabajadores manifestaron de haber estado expuesto a algún tipo de ruido extra laboral, de los cuales el 45% tienen historia de haber estado en el servicio militar, el 18% de escuchar música a alto volumen, el 7.5% tener historia de practica de tiro, el 7.3% de visitar frecuentemente las discotecas y 3.8% de hacer prácticas de buceo. (Ver tabla # 17)

TABLA # 17. EXPOSICIÓN A RUIDO EXTRA-LABORAL
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Ruido Extra-laboral	Sí	50	62.5
	No	30	37.5
Servicio Militar	Sí	36	45
	No	44	55
Música Alta	Sí	15	18.2
	No	65	81.8
Práctica de Tiro	Sí	6	7.5
	No	74	92.5
Visita a Discoteca	Sí	6	7.5
	No	74	92.5
Práctica de Buceo	Sí	3	3.8
	No	77	96.2

Fuente: Expediente Clínico.

Se analizó la exposición a medicamentos ototóxicos encontrando que el 62.5% de los trabajadores manifestaban de haber usado algún tipo de medicamento, de los cuales el 50% reportó de haber usado la gentamicina, el 43.8% la cloroquina y un 25% el uso de aspirina. (Ver tabla # 18)

TABLA # 18 HISTORIA DE EXPOSICIÓN A MEDICAMENTOS OTOTOXICOS
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Medicamento Ototóxico	Sí	50	62.5
	No	30	37.5
Gentamicina	Sí	40	50
	No	40	50
Cloroquina	Sí	35	43.8
	No	45	56.2
Aspirina	Sí	20	25
	No	60	75

Fuente: Expediente Clínico.

En cuanto a la exposición a sustancias químicas, el 21.2% de los trabajadores manifestaron de estar expuestos a plomo y el 5% a mercurio. (Ver tabla # 19)

TABLA # 19 HISTORIA DE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS QUÍMICAS
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Plomo	Sí	17	21.2
	No	63	78.8
Mercurio	Sí	4	5
	No	76	95

Fuente: Expediente Clínico.

Según antecedentes patológicos personales, el 53.8% de los trabajadores habían padecido de algún tipo de enfermedades virales en su infancia, el 42.5% ha padecido de faringitis, el 30% de amigdalitis, el 17.5% de infecciones óticas y el 18.8% de haber tenido algún trauma craneal. (Ver tabla # 20)

TABLA # 20 ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES
n = 80

Característica	Resultado	Nº	%
Enfermedades virales	Sí	43	53.8
	No	37	46.2
Faringitis	Sí	34	42.5
	No	46	57.5
Amigdalitis	Sí	24	30
	No	56	70
Infecciones Oticas	Sí	14	17.5
	No	66	82.5
Trauma Craneal	Sí	15	18.8
	No	65	81.2

Fuente: Expediente Clínico.

Se realizó cruce de variables entre las pérdidas auditivas laborales y la exposición a música alta, práctica de tiro, uso de gentamicina, cloroquina, aspirina, antecedentes de trauma craneal y exposición a sustancias químicas (plomo, mercurio), no encontrándose asociación estadística que demuestre la relación de riesgo. (Anexos G. tablas # 21 – 28)

Sin embargo al relacionarlas con las variables servicio militar, práctica de buceo, enfermedades virales de la infancia, faringitis, amigdalitis e infecciones óticas, se encontró que existe una fuerte relación estadística. (Anexos H. tablas # 29 – 34)

3. FASE PLAN DE INTERVENCION

Una vez consensuado el riesgo a intervenir se procedió a describir los conceptos de los que es un plan de intervención y luego se desarrollaron los elementos metodológicos elaborados por los docentes del Centro de Investigación de la Salud de los trabajadores y del Ambiente (CISTA), que incluye política, objetivos, metas, acciones, funciones y responsabilidades, población meta, cronograma, recursos, y presupuesto del plan.

Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

La empresa consciente de su responsabilidad plena de la seguridad y salud de los / as trabajadores / as, considera que la seguridad tiene las más alta prioridad, por encima de las demandas de producción, por ello considera imprescindible que la política de prevención de riesgos laborales de la empresa esté basada en los siguientes principios:

- Crear conciencia a toda la organización de que la seguridad en el trabajo constituye una responsabilidad común de todos los / as trabajadores / as.
- Cumplir las exigencias de la legislación y normativas de prevención de riesgos laborales vigente.
- Exigir periódicamente objetivos y metas documentadas y cuantificables para desarrollar la actividad preventiva, y controlar sus progresos y consecuencias.
- Investigar los accidentes, enfermedades e incidentes laborales de forma que permita detectar la causa del origen de estos, logrando de esta manera la mejora continua de las condiciones de trabajo.

Para el cumplimiento de la política de prevención en materia de seguridad y salud en el trabajo la empresa se centra en los siguientes puntos:

- Prevenir los accidentes de trabajo
- Prevenir la ocurrencia de enfermedades ocupacionales
- Adquisición y uso de los equipos de protección personal.
- Proceso de capacitación en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Determinación de responsabilidades en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Coherencia de la política preventiva de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo con otras políticas de gestión empresarial.

En la fase evaluativa inicial de los riesgos, la empresa tiene identificados los riesgos a través de mapa de riesgo diseñado por medio de métodos cualitativos y de seguridad:

- Puestos de Trabajos
- Riesgos según áreas de trabajo
- Equipos de Protección Personal
- Equipo de extintores

Para la planificación de las actividades preventivas y los programas para controlar los riesgos, la empresa cuenta con programas de seguridad dirigido a reducir o eliminar los riesgos a través de identificarlo, analizarlos e intervenir en ellos.

En las actividades implementadas de seguridad se realizan supervisiones constantes de las áreas de trabajo, se recopila la información y luego se compara con los requerimientos expresados en las bases de datos de seguridad.

Para la evaluación de la gestión, se evalúa a través del grado de cumplimiento de las metas planteadas por la gerencia a nivel interno de la empresa y a través de auditorias externas.

El programa de seguridad (Best. Practice. Review.) dirigido al mejoramiento continuo de la calidad y mejoras de las condiciones de trabajo, implementado por la corporación el paso, compañía estadounidense que administra la parte operativa y de seguridad y salud, por lo que se han identificados los riesgos y peligros en las áreas de trabajo; además en conjunto se llevan a cabo el cumplimiento de la legislación en materia de seguridad y salud ocupacional por medio de la aplicación de normativas laborales vigente del Ministerio del Trabajo, complementada con las normas internacionales (OSHA 1910 – 29CFR), inspecciones del Instituto Nacional de Seguridad Social, Ministerio del Trabajo y Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN REDUCCION DE RUIDO Y PROMOCION DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA TERMOELÉCTRICA NICARAGUA

REDUCCION DE LA EXPOSICION (RUIDO)

Nicaragua es un país altamente dependiente de plantas termoeléctricas derivadas de combustibles fósiles (fuel) para la generación de energía eléctrica. La Planta Termoeléctrica Nicaragua es una de ellas, la cual aporta 100 megawatt/hora de energía para el consumo energético nacional. Para llevar acabo esta generación se requiere de un personal con alto grado de cualificación técnica para el desarrollo de todas las actividades laborales, los cuales se exponen a diferentes tipos de riesgos, siendo el ruido el riesgo más generalizado durante el funcionamiento de una planta eléctrica, por lo que es conveniente implementar programas que promuevan ambientes de trabajo seguros, saludables y estimulantes, no sólo para lograr la salud de los trabajadores de la industria eléctrica sino para hacer un aporte positivo a la productividad, la motivación laboral, el espíritu de trabajo, la satisfacción en el trabajo y la calidad de vida de toda la población.

La Planta Termoeléctrica Nicaragua es una Planta por naturaleza ruidosa, por la existencia de salideros de vapor, solturas mecánicas, desalineamiento en los conjuntos, maquinarias ruidosas y en general de todos lo defectos que provoquen vibraciones excesivas, por lo que se necesita implementar un plan que ayude a reducir o eliminar el ruido existente en la Planta, proponiendo las siguientes recomendaciones:

Fuente:

1. Establecer un programa de mantenimiento correctivo en maquinarias, válvulas y herramientas dirigido a la reducción del ruido, llevado a cabo por el departamento de mantenimiento predictivo.
2. Identificar y corregir las maquinarias que estén aumentando las frecuencias de vibraciones según base de datos del sistema de vigilancia de vibraciones establecido en la Planta.

3. Corregir los movimientos oscilatorios de las maquinas y bombas industriales en las áreas de operaciones.
4. Colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas.
5. Valorar el cambio de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos.
6. Valorar la aplicación de silenciadores o amortiguadores en los motores eléctricos y en las tomas de los compresores de aire.

Ambiente:

1. Instalar materiales absorbentes de ruido (caucho) en las puertas, paredes y techos de las áreas de osmosis inversa, draga e intake.
2. Rellenar de caucho los orificios de salidas de los sistemas de cables y tuberías instalados en la Planta.

Trabajador:

1. Usar adecuada y permanentemente los equipos de protección auditiva proporcionada por la empresa.

Medidas Administrativas:

1. Reducir el tiempo de exposición a ruido de 2 horas a 15 minutos en los trabajadores que laboran en las áreas de caldera, turbina, osmosis inversa y draga.
2. Mientras no exista medidas ingenieras o administrativas que reduzcan o eliminen el nivel de ruido en las áreas antes mencionadas es esencial el uso del protector auditivo.

PROMOCION DE SALUD

Con el propósito de promover ambientes de trabajo seguros, saludables y estimulantes para los trabajadores de Planta Termoeléctrica Nicaragua, se plantea la siguiente propuesta de promoción de la salud, dirigida en desarrollar estrategias que permitan abogar por la salud de los trabajadores con el fin de crear las condiciones laborales seguras y saludables; facilitar que todas los trabajadores desarrollen su completo potencial de salud; y mediar a favor de las salud entre los distintos sectores laborales.

La promoción de la salud es un proceso continuo que permite concienciar y sensibilizar a la población de sus problemas de salud, a través de conocimientos e información y el desarrollo de las habilidades personales necesarias para iniciar el cambio de creencias, practicas, actitudes y costumbres que no son sanas, que atentan contra la prevención de las enfermedades y que dificultan el desarrollo personal y el lugar donde se vive. ^(23, 24)

La promoción de la salud en los lugares de trabajo constituye una serie de políticas y actividades en los lugares de trabajo, diseñadas para ayudar a los empleadores y trabajadores en todos los niveles, a aumentar el control sobre su salud y a mejorarla, favoreciendo la productividad y competitividad de las empresas y contribuyendo al desarrollo económico y social de los países. ⁽²⁵⁾

POLÍTICAS

- Establecer como política de prevención el programa de promoción de la salud de los trabajadores expuesto a ruido, cuyo objetivo será prevenir las enfermedades y sus efectos a los trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo, con el fin de elevar los niveles de la seguridad industrial, salud y bienestar del personal de la empresa.
- Asumir el compromiso de incorporar la promoción de la salud como pilar importante en el desarrollo de sus actividades cotidianas administrativas, operativas y de mantenimiento.

- Garantizar el mejoramiento de las condiciones de trabajo y salud, junto con el programa de promoción de la salud, por medio de la educación, comunicación, compromiso y participación del personal en todos los niveles y estamentos de la empresa.
- Desarrollar, implementar y respaldar los planes y acciones orientados a la prevención del ruido a través del programa de promoción de la salud de los trabajadores en todos los lugares de trabajo.
- Cumplir con la legislación vigente en materia de Salud Ocupacional.
- Divulgar, motivar y propiciar la participación de todos los trabajadores en el programa de promoción de la salud, necesarias para el desarrollo de la política laboral de la empresa.
- Hacer participe a todos los sectores (MITRAB, INSS, MINSA, MARENA, Alcaldía, comunidad) en el programa de promoción de la salud de los trabajadores.
- Comprometer a sus proveedores, contratista y subcontratista en hacer participe del programa de promoción de la salud dentro de la empresa.

OBJETIVOS DEL PLAN

Corto Plazo

1. Sensibilizar a Gerentes, Superintendentes, Supervisores, Jefes de sección, comisión mixta y trabajadores / as acerca de la importancia de implementar un programa de promoción de salud dirigido a la contaminación acústica industrial.
2. Brindar herramientas básicas a los /as trabajadores / as para cambio de comportamiento y aptitud personal y colectiva ante el ruido para reducir sus efectos.
3. Cumplir con las normas establecidas por el Ministerio del Trabajo de Nicaragua sobre ruido en los lugares de trabajo.

Mediano Plazo

1. Establecer un sistema de vigilancia epidemiológica que ayude a evaluar el comportamiento de los casos de Hipoacusia Profesional y el cumplimiento del programa de prevención de riesgo.
2. Desarrollar el programa de conservación auditiva que ayude a fortalecer la política de prevención de riesgo y de mejoras continua de la empresa.

Largo Plazo

1. Impedir el avance de las lesiones acústicas y la aparición de nuevos casos en trabajadores expuestos a ruido industrial.
2. Establecer el programa de promoción de la salud de los trabajadores como punto de partida para el desarrollo de otros programas de prevención de riesgo en beneficio de la población laboral de la Planta Termoeléctrica Nicaragua.

METAS

1. Incorporar el programa de promoción de la salud de los trabajadores como parte de la política de prevención de riesgo de la empresa.
2. Sensibilizar a todos los tomadores de decisiones y trabajadores sobre la importancia de la promoción de la salud de los trabajadores.
3. Capacitar y empoderar a todos los /as trabajadores /as sobre la importancia del uso adecuado y permanente del equipo de protección auditiva para cambio de comportamiento y actitud personal y colectiva ante el ruido.
4. Cumplir con los estándares nacionales e internacionales emitidos por los organismos competentes en relación a la reducción o eliminación del ruido.
5. Mantener el mejoramiento continuo de las condiciones laborales de la Planta para mitigar o eliminar las fuentes de ruido.
6. Mantener el nivel de pérdidas auditivas existentes en los trabajadores afectados por ruido industrial.

7. Promover en toda la empresa el programa de promoción de la salud en trabajadores expuestos a ruido, así como logros, dificultades y experiencia obtenidas
8. Empoderar a los / as trabajadores / as para cambiar actitudes ante el ruido y a tomar decisiones.
9. Asegurar que la promoción de la salud de los trabajadores / as contenga la perspectiva de genero, equidad, igualdad y justicia social.
10. Elaborar material gráfico, textual y audiovisual sobre temas de salud auditiva, el cual se proyecte a los trabajadores a través de medios de comunicación escritos, audiovisuales y electrónicos.
11. Aprobar el programa de conservación auditiva para las mejoras continuas de los procesos de trabajo.
12. Ejecutar el sistema de vigilancia epidemiológica de los trabajadores / as expuestos a ruido
13. Cero casos nuevos de Hipoacusia profesional

METODOLOGÍA

Para la implementación de este programa de promoción de la salud se ha seleccionado el modelo de Beatties ⁽²⁶⁾, debido a que actúa en cuatro diferentes niveles y tiene como objetivo abogar por la salud de los trabajadores.

- **Gerencial:** Sensibilizar a los tomadores de decisiones en la importancia de hacer promoción de la salud.
- **Individual:** A través de los brigadista sanitarios para que apoyen al empoderamiento de los trabajadores / as.
- **Colectivo:** Empoderar a los trabajadores / as para cambiar actitudes ante el riesgo y a tomar decisiones.
- **Legislativo / Normas:** Incidir en el cumplimiento de las normativas de higiene y seguridad laboral para mejorar las condiciones de salud de los / as trabajadores / as en los centros de trabajo.

Tabla: # 31 Modelo de Beatties (1996) modificado para la Planta Termoeléctrica Nicaragua

Persuasión en Salud	Normativas/Políticas
- Sensibilizar al gerente y tomadores de decisiones sobre la necesidad de hacer promoción de la Salud - Costo beneficio - Promoción de la salud en lugares de trabajo seguros y saludables - Cumplir con las normas laborales	- Estrategias para la protección auditivas de los/as trabajadores / as - Mejorar las condiciones de trabajo - Leyes que respalden la higiene, seguridad y promoción de la salud en entornos saludables de trabajo
Individual	Colectiva
- Capacitar al Brigadista Obrero de salud - Conserjería sobre factor ruido - Conserjería sobre la importancia de la promoción de la salud	- Empoderamiento de la comisión mixta y los/as trabajadores / as ante la importancia de la promoción de la salud - Capacitación causa-efecto del ruido - Importancia de los protectores auditivos

POBLACION META

Todos los trabajadores / as de la Planta Termoeléctrica Nicaragua.

MÉTODOS DE ACERCAMIENTO:

Educacional: para mejorar el conocimiento de los trabajadores en relación al ruido y sus efectos, fomentar la motivación, desarrollar habilidades personales y la autoestima, para que conduzcan su salud de forma individual y colectiva.

Empoderamiento: para que los trabajadores adquieren un mayor control sobre las decisiones y acciones que afectan a su salud, siendo capaces de expresar sus necesidades, preocupaciones, diseñar estrategias de participación en la toma de decisiones y que lleven a cabo acciones políticas, sociales y culturales para hacer frente a sus necesidades.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZAS:

Las técnicas de enseñanzas que se utilizarán para el desarrollo del programa de promoción de la salud serán:

- Seminarios con tomadores de decisiones y trabajadores
- Foros de discusión con grupos de trabajadores
- Seminarios para Brigadistas Obreros de Salud
- Conferencias, Charlas, talleres.
- Consejerías grupales.
- Distribución a todos los trabajadores de afiches, panfletos, brochures
- Materiales escritos y audiovisuales
- Videos

RECURSOS:

Físicos

- Salón de capacitación para el desarrollo de las actividades programada
- Computadores e impresores
- Archivadores
- Datashow
- Papelería
- Rota folio
- Material didáctico de apoyo

- Transporte
- Refrigerios
- Equipo de mediciones (sonómetro, decibelímetro)

Humanos

- Instructor
- Brigadista Obrero de salud.
- Trabajadores

Financieros

El presupuesto para desarrollar el programa de promoción de la salud será extraído de la partida asignada para gestión en seguridad e higiene de la empresa.

ACCIONES

Para llevar a cabo la propuesta de promoción de la salud se desarrollará un plan de acción que permita promover la participación y el aporte de todos y todas en la definición de las acciones a seguir y asignar responsabilidades a todos /as para que este plan sea realmente un proyecto conjunto.

Acción 1

- Capacitar a la gerencia, superintendentes, supervisores, y jefes de secciones, en promoción de la salud para promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.
- Capacitar a los miembros de la comisión mixta para la sensibilización y el empoderamiento, de modo que se conviertan en agentes que hagan promoción de salud en la empresa.

- Abogar con los diferentes sectores de la empresa (gerentes, superintendente, supervisores y jefes de sección) para que el programa de promoción de la salud sea compromiso de todos y como parte de la política empresarial.
- Involucrar a sectores externos de la empresa (MINSA, MITRAB, INSS, MARENA, Alcaldía, comunidad) como parte de la estrategia para solucionar los riesgos laborales.
- Impulsar el plan de promoción de la salud de los trabajadores de la Planta Termoeléctrica Nicaragua.
- Establecer la temática del programa de promoción de la salud de los trabajadores por exposición a ruido.
- Destinar fondos para la ejecución del programa de promoción de la salud.

Acción 2

- Aprobación de la propuesta del plan de promoción de la salud por parte de los trabajadores / as de Planta Termoeléctrica Nicaragua
- Capacitar a todos los / as trabajadores / as en promoción de la salud para el empoderamiento y cambio de actitudes
- Seleccionar y capacitar al Brigadista Obrero Sanitario para empoderarlo y que apoye el programa de promoción de salud a ejecutar, para hacer efectivo el proceso de empoderamiento.
- Brindar consultaría sobre prevención del ruido y sus efectos.

Acción 3

- Revisión de las normas nacionales e internacionales en cuestión de ruido industrial, para que sean discutidas y analizadas por los tomadores de decisiones, y así implementar y desarrollar acciones que mitiguen o eliminen el ruido.
- Monitoreo de los niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo y área de importancia de la empresa, para conocer el comportamiento de las emisiones acústicas.

- Análisis de la situación laboral de la empresa con respecto al factor ruido, con el objetivo de identificar y conocer los puestos, áreas, y números de trabajadores expuestos a niveles de ruido mayor a 85 dB y equipos industriales altamente ruidosos.
- Señalización de los puestos de trabajo con ambientes ruidosos, instalando rótulos en la cual mencionen el nivel de exposición de ruido y el tipo de protección auditivo adecuado.
- Diseñar métodos de ingeniería para sonorizar las fuentes de ruido, que ayuden a mitigarlo y/o eliminarlo
- Diseñar métodos de aislamientos acústicos del local de trabajo, para reducir la exposición a ruido.
- Efectuar controles administrativos para reducir el tiempo de exposición a ruido a los trabajadores.

Acción 4

- Elaboración del sistema de vigilancia epidemiológica en trabajadores / as expuestos a ruido, con el objetivo de determinar el comportamiento de las enfermedades ocupacionales.
- Implementar y desarrollar el sistema de vigilancia epidemiológica en trabajadores / as expuestos a ruido, a través de sus diferentes componentes: objetivos, metas y estrategias, metodología, aspectos administrativos y evaluación del sistema.
- Coordinar con los diferentes ministerios (MITRAB, INSS, MINSA), para unificar información útil y necesaria para el buen funcionamiento del sistema.
- Análisis y comportamiento de los casos de hipoacusia laboral y no laboral para la toma de decisiones.
- Evaluación del sistema de vigilancia epidemiológica a través de los indicadores de prevalencia, incidencia e incidencia acumulada.

Acción 5

- Darle seguimiento al programa de conservación auditiva en trabajadores / as expuestos a ruido, para las mejoras continuas de los puestos de trabajo.
- Realizar controles técnicos para modificar la fuente de ruido, la vía de transmisión y en el receptor.
- Aplicar amortiguadores de ruido y materiales aislantes de ruido en los lugares de trabajo altamente ruidoso.
- Efectuar controles administrativos, haciendo cumplir con los programas de mantenimiento de los equipos industriales y considerar la reducción del tiempo de exposición de los trabajadores a ruido mayores de 85 dB.
- Identificar y proporcionar los equipos de protección auditiva adecuados y tolerables a los trabajadores para protegerlo del ruido y sus efectos
- Promocionar la salud auditiva de todos los trabajadores de la Planta Termoeléctrica Nicaragua.
- Efectuar y analizar los resultados audiométricos para vigilar el comportamiento de los casos y evaluar el cumplimiento del programa

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DEL PLAN DE INTERVENCION

No	ACTIVIDADES	*J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
1	Gerencia											
	Promoción de la Salud											
	Capacitación a gerentes, superintendentes											
	Capacitación a comisión mixta, brigadista											
	Abogacía											
	Involugramiento de Sectores Externos											
2	Trabajadores											
	Capacitación a todos los Trabajadores											
	Consultoría											
	Participación activa de los trabajadores											
3	Normativas											
	Revisión de normativas											
	Difundir las normativas											
	Análisis de la situación actual de ruido laboral											
4	Vigilancia Epidemiológica											
	Puestos de trabajo de mayor peligro											
	Nivel equivalente de ruido por trabajador											
	Indicadores epidemiológicos en relación al ruido											
	Informe de enfermedades laborales del INSS											
5	Conservación Auditiva											
	Monitoreo de ruido											
	Controles técnico de ingeniería											
	Controles Administrativo											
	Protectores auditivos											
	Audiometrías											
	Evaluación del plan de intervención											

* Meses del año

RESPONSABLES

- Gerente
- Superintendente
- Supervisores
- Jefes de secciones
- Miembros de la comisión mixta
- Trabajadores
- Brigadista Obrero de Salud
- Médico de Planta

ACTORES SOCIALES IMPORTANTES Y FUNCIONES A DESARROLLAR

Para un cumplimiento adecuado del plan de intervención es necesario agregar a las funciones del personal de la empresa, las relacionadas con las acciones de promoción de salud y prevención de riesgos.

Gerente, Superintendentes, Supervisores y Jefes de Secciones

- Cumplimiento de la política de promoción de la salud.
- Compromiso de ejecutar la propuesta del plan de intervención
- Proporcionar los medios necesarios para el normal desempeño de las funciones y actividades del programa de promoción de la salud de los trabajadores / as.
- Adoptar y poner en marcha las medidas determinadas por el programa de promoción de la salud.
- Evaluar el programa de promoción de la salud
- Persuadir a los trabajadores / as hacia el cumplimiento del programa de promoción

Gerencia de Recursos Humanos

- Coordinación de las actividades a desarrollar
- Brindar el apoyo en los aspectos organizativos y logísticos
- Asignar los recursos económicos, humanos
- Persuadir a los trabajadores / as hacia el cumplimiento del programa.

Miembros de la comisión mixta

- Cumplir con las políticas dirigida para el desarrollo del programa de promoción de las salud de los trabajadores.
- Compromiso de ejecutar el programa de promoción de la salud
- Aportar información y metodologías que permitan la sensibilización y el empoderamiento de los trabajadores.
- Evaluar integralmente el cumplimiento y la participación de todos los sectores involucrados en el programa de promoción de la salud.

Brigadista Obrero Sanitario

- Proporcionar información técnica y metodológica a los trabajadores para que ellos impulsen la promoción de la salud y hacer efectivo el proceso de empoderamiento para cambios de aptitudes y toma de decisiones.
- Ejecutar actividades simples de educación al resto de trabajadores sobre prevención del ruido
- Fomentar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene de la empresa mediante la educación y la persuasión.
- Realizar actividades de evaluación y monitoreo de riesgo. Dando seguimiento a grupos de trabajadores expuestos a ruido sujetos a control.
- Participar en el proceso de evaluación del programa de promoción

Médico de Planta

- Coordinar las actividades con los diferentes sectores involucrados
- Brindar los conocimientos técnicos – científicos del programa de promoción de las salud
- Programar y dar capacitación en lo referente a la promoción de la salud de los trabajadores / as. , estilos de vida saludable y ambientes laborales sanos a la población trabajadora en general.
- Colaborar con los funcionarios de entidades gubernamentales de Salud Ocupacional en actividades de las mismas.

- Programar inspecciones periódicas a los puestos y áreas de trabajo para verificar los correctivos o acciones tomadas.
- Promover conductas y comportamiento para establecer estilos de trabajo saludables y ambientes laborales sanos.
- Abogar por la salud de los trabajadores y el mejoramiento continuo de los lugares de trabajo para promover ambientes seguros y saludables.
- Evaluar el desarrollo de las actividades programadas.

Trabajadores / as

- Cumplir con las normas y recomendaciones del programa de promoción de la salud, y reglamento de higiene y seguridad industrial.
- Participar de manera activa en las actividades y capacitación que lleve a cabo la empresa en cuanto al programa de promoción de la salud de los trabajadores / as.
- Participar de la ejecución, vigilancia y control de los puestos de trabajo y del programa de promoción de la salud de los trabajadores / as.
- Utilizar permanentemente los equipos de protección auditiva y de protección personal que la empresa le ha asignado y mantenerlos adecuadamente dándole el uso debido.

MONITOREO

El programa de promoción de la salud de los trabajadores será evaluado en dos momentos al inicio y al finalizar el programa para determinar el grado de efectividad o impacto que las acciones del programa han tenido sobre las condiciones de trabajo y salud auditiva de la comunidad laboral.

Para el análisis de los resultados del programa de promoción de la salud de los trabajadores / as se utilizarán indicadores los cuales permitirán evaluar el impacto del plan de intervención:

Indicadores:

- Participación Gerencial (apoyo decisivo de la gerencia a través de la aprobación del programa de promoción de la salud)
- Participación de la comisión mixta. (apoyo y colaboración de los miembros de la comisión mixta en el desarrollo del programa de promoción de la salud)
- Capacitación y participación del Brigadista Obrero de Salud. (actividades educativas y cambios de comportamientos en el uso de protectores auditivos)
- Capacitación y participación activas de los/as trabajadores / as. (actividades educativa de la empresa, así como en el programa de promoción de la salud desarrollado para ellos)
- Determinación de los niveles de exposición al ruido en los lugares de trabajo
- Cumplimiento de los controles técnicos y administrativos de ruido
- Protección Auditiva (uso adecuado y en los lugares asignados para tal fin)
- Cumplimiento de las normas de seguridad e higiene. (se valora a través de la implementación de las misma o en su defecto de su elaboración)
- Audiometrías laborales: cantidad de exámenes audiométricos realizados y programados a la población laboral.
- Prevalencia: proporción de casos de enfermedad profesional (nuevos y antiguos) existentes en la empresa en un periodo determinado.
- Incidencia
- Incidencia acumulada

Evaluación:

Se utilizarán los indicadores antes mencionados, los cuales se hará en dos periodos de tiempo específicos (ver cronograma), siendo de la siguiente manera:

- Se realizará una encuesta previa a la ejecución del proyecto, para conocer el grado de conocimiento con que cuenta todos los/as trabajadores / as y tomadores de decisiones ante el factor de riesgo.
- Participación gerencial, comisión mixta, y brigadista obrero de salud: Se llevará un registro de la asistencia a las charlas y conserjería, lo cual permitirá estimar el grado de participación de los diferentes sectores.
- Gerencial, Comisión Mixta: se diseñará un cuestionario para estimar el grado de cumplimiento de los acuerdos.
- Capacitación y participación de los/as trabajadores / as: Se valorará el nivel de empoderamiento y cambios de comportamiento de los/las trabajadores / as por medio de una encuesta al inicio y final del proyecto.
- Determinación de los niveles de exposiciones: se valorará a través de la realización de los cálculos de exposición diarios individuales representativas para todos los puestos de trabajo, actualización del mapa de ruido de la empresa, información a los trabajadores de las exposiciones diarias típicas de su departamento.
- Control técnico y administrativo: se estimará por medio de la cantidad de fuentes de ruido identificado y solucionados, la cantidad de mantenimiento programados y ejecutados.
- Protectores auditivos: mediante la observación y registro electrónico, con ayuda del brigadista obrero de salud, se llevará control periódico del uso permanente de los protectores auditivos.
- Cumplimiento de las normas legales: Se verificará a través de la supervisión en los diferentes puestos de trabajo con exposición a ruido, al inicio y final del programa.
- Audiometrías laborales: se estimará por medio del número de audiometrías programas y efectuadas
- Prevalencia: se valorará a través de números de trabajadores con hipoacusia laboral al inicio del programa entre todos los trabajadores.
- Incidencia: números de casos nuevos durante un periodo de tiempo determinado entre todos los trabajadores de ese mismo periodo.
- Incidencia acumulada:

Indicadores de efectividad de Intervención

Ítem	Escala		
	Malo	Bueno	Excelente
Efectividad			
Apropiación			
Aceptabilidad			
Eficiencia			
Equidad			

- **Efectividad:** Que tan extenso los objetivos han sido reunidos o cumplidos.
- **Apropiación:** Relevancia de las intervenciones para las necesidades.
- **Aceptabilidad:** Si esto están realizados en forma sensibles.
- **Eficiencia:** Si el tiempo, dinero están bien usados y dan beneficios.
- **Equidad:** Igual provisión para iguales necesidades.

Indicadores de estructura: miden las demandas o necesidades de la población de trabajadores con respecto a su salud en el trabajo, las demandas de la comunidad respecto a la calidad del ambiente, la normatividad vigente y todos los recursos que dispone la empresa para responder a dichas necesidades y dar cumplimiento a la ley. Los recursos incluyen: políticas de la empresa, legislación, personal, instalaciones físicas, equipos, sistemas de información, organización, financiamiento, etc. ⁽²⁷⁾

1. Números de políticas aprobadas y cumplidas
2. Número de personal involucrados con funciones y que participó
3. Número de procedimientos nuevos implementados a partir del programa.
4. Número de personal involucrado con funciones programadas.
5. Número de equipos industriales para medición de ruido
6. Números de zonas laborales ruidosas.
7. Número de trabajadores expuestos a ruido

Indicadores de Proceso: miden la forma e intensidad como se utilizan los recursos disponibles para atender los requerimientos de los trabajadores, la comunidad y la empresa. Básicamente se utilizan para medir uso (extensión e intensidad), utilización, productividad y rendimiento. ⁽²⁷⁾

1. Cumplimiento del plan de Intervención
2. Números de encuestas realizadas / programadas
3. Números de capacitados / programados por capacitar
4. Números de procesos involucrados / Procesos programados
5. Números de audiometrías ejecutadas / año

Indicadores de Resultados: Se utilizan para medir los resultados obtenidos, el impacto. Aquí caben los indicadores de eficacia, efectividad, eficiencia y cobertura real. ⁽²⁷⁾

1. Tasa de incidencia de enfermedad profesional posterior al plan de intervención
2. Tasa de prevalencia de enfermedad profesional
3. Porcentaje de reducción de la morbilidad profesional en un período
4. Números de controles menos establecidos a partir del inicio del plan de intervención
5. Indicadores epidemiológicos del sistema de vigilancia sanitaria

- Indicador de capacitación

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados del programa}}{\text{N}^{\circ} \text{ de trabajadores programados a capacitar}} \times 100$$

- Indicador de cumplimiento

$$\frac{\text{Nº actividades ejecutadas del plan de intervención}}{\text{Nº de actividades programadas del plan}} \times 100$$

- Indicador de Prevalencia

$$\frac{\text{Nº de individuos que tienen la enfermedad en un momento dado}}{\text{Nº de individuos de la población en un momento}} \times 100$$

- Indicador Acumulables

$$\frac{\text{Nº de casos de una enfermedad durante el seguimiento}}{\text{Total de la población en riesgo al inicio del seguimiento}} \times 100$$

CONCLUSION

En la Planta Termoeléctrica Nicaragua laboran 80 trabajadores, de los cuales el 88.8% son del sexo masculino, con un promedio de edad de 41 y con 16 años de laborar en la empresa.

La mayoría de los trabajadores se concentran en la área de operaciones (57.5%), con jornadas de trabajos de tipo mixtas.

Todos los trabajadores están asegurados bajo el régimen de seguridad social del INSS. y ninguno de ellos manifestó haber tenido ningún tipo de accidente de origen laboral.

Las dislipidemias y parasitosis intestinales fueron las patologías comunes más frecuentemente detectadas; y como patologías de origen laboral las hipoacusias y dermatosis.

Los riesgos identificados en las áreas de operaciones y mantenimiento fueron los riesgos físicos, químicos, eléctricos, ergonómicos, organizacionales y psicosociales.

En el área administrativa los riesgos identificados fueron los ergonómicos y psicosociales; y como dependencia, el área de almacén, los riesgos físicos.

Según la priorización de riesgo, en controles mecánicos el riesgo priorizado fue el riesgo ergonómico, en las áreas de caldera, turbina y osmosis inversa fue el ruido, en laboratorio químico y descargue de bunker fue la exposición a sustancias químicas (hidracina, soda cáustica, bunker, etc.); en taller mecánico fue la exposición a radiación ultravioleta de la soldadura, en la draga, la exposición a ruido, en taller eléctrico la baja iluminación existente; en taller electrónico la exposición a solventes; en taller neumático la poca ventilación; en el área administrativa las posturas incómodas que adoptan los trabajadores ante las pantallas de visualización de datos y en al área de almacén el nivel de ventilación de dicha área. Sin embargo, el nivel de ruido en la mayoría de las áreas motivó a que se priorizara este riesgo para un análisis más detallado y para elaborar la propuesta de intervención.

A través de esta propuesta de plan de intervención de riesgo quiero aportarle a la empresa y a los trabajadores una herramienta más que les ayude a aumentar la productividad de la empresa y empoderar a los trabajadores para que tomen decisiones y aumenten su calidad de vida.

Recomendaciones

Debido a los diferentes tipos de riesgos laborales, es importante que la gerencia general de planta, en conjunto con los miembros de la comisión mixta y trabajadores en general sigan manteniendo y desarrollando el sistema del mejoramiento continuo de los puestos de trabajos para que se promueva un ambiente de trabajo seguro, saludable y estimulante.

PRESUPUESTO

Presupuesto del Plan de Intervención

Descripción	Cantidad	Unidad Medida	Costo Unitario	Sub-Total
Material didáctico	80	Unidad	\$ 2.40	\$ 192.00
Refrigerios	160	Unidad	\$ 0.58	\$ 92.80
Equipos audiovisuales	32	Hora	\$ 10.00	\$ 320.00
Transporte	3	Viaje	\$ 70.00	\$ 210.00
Almuerzo	80	Unidad	\$ 4.36	\$ 48.80
Adquisición de Dosibelímetro	1	Unidad	\$ 200.00	\$ 400.00
Evaluación del Plan	80	Unidad	\$ 1.00	\$ 100.00
Gran total				\$ 1,363.60

BIBLIOGRAFÍA

1. Centrales termoeléctricas clásicas, <http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99-0226-01/capitulo7.html#1>
2. Centrales termoeléctricas. http://cipres.cec.uchile.cl/~me_65b/electricoweb2003/procesos.htm
3. Organización Internacional del Trabajo ((OIT). Enciclopedia Salud y Trabajo
4. Alemán Arelis, Baca Matilde, Calderón Paz, 2000. Efectos ocasionados por la exposición a ruido en trabajadores de una empresa manicera. León - Nicaragua.
5. Pascal, Francisco Javier. Ruido Industrial: Caracterización del Ruido <http://www.riesgolaboral.net/actualizaciones/DESCARGABLES/HIGIENE/El%20Ruido%20-%20I%20Caracterizacion%20del%20ruido.pdf>
6. Corzo A. Gilbert. Ruido industrial y efectos a la salud. www.medspain.com/colaboraciones/ruidoindustrial.htm
7. Rendiles, Hernando. Efectos del Ruido Industrial. <http://members.tripod.com/RENDILES/RUIDO1.html>
8. Guyton A. C, Tratado de Fisiología Médica, séptima edición. 1986.
9. Deweese, Saunder, Tratado de Otorrinolaringología, cuarta edición, 1973; Pág. 260 – 403
10. Sampson Lesbia, 1993. Hipoacusia en los trabajadores expuestos a ruido en la fábrica Harinisa, León – Nicaragua.
11. Manual de Fundamentos de Higiene Industrial. Consejo Interamericano de Seguridad. Edición en Español. 1981
12. Cabaní Tolosa Ferran, Efectos del Ruido sobre la Salud. 2003. http://www.ruidos.org/Documentos/Efectos_ruido_salud.html
13. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. Ruido. Protocolo de vigilancia sanitaria específica. España. 2000.
14. Abrahante, R. Programa de Conservación Auditiva en Población Laboral Agosto – 2004
15. Joseph Ladou. Medicina Laboral y Ambiental. Manual Moderno. 2da. Edición. 1997
16. OSHA, Occupational Safety and Health Administration, General Industry Regulations 29. CFR, 1910.95. Febrero 2005. Pág. 85 – 93

17. Asamblea Nacional de Nicaragua. Constitución Política de la República de Nicaragua. Año 2000
18. Código del Trabajo de la República de Nicaragua. 8va. Edición. 2004. Editorial Jurídica. 2004
19. Moreno Maritza, Osegueda Iverth, 2001. Régimen Jurídico sobre Higiene, Seguridad Ocupacional y Riesgos Profesionales UNAN – León
20. Ministerio del Trabajo de Nicaragua. Resolución ministerial relativa a los Reglamentos Técnicos Organizativos de Higiene y seguridad en las empresas, compilación de Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo 1993 – 2003, Managua, Nicaragua, Julio 2003
21. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Ruido. Determinación de las pérdidas de la audición. Método de medición. Normas NC 19-01-13. Cuba
22. Jan Boleij, Eltjo Buringh, Dick Heederick, Hans Kromhout Occupational Hygiene of Chemical and Biological Agents, Editorial Elsevier, 1995 Chapter 2 Workplace surveys Pág 26-28 2.6 priority setting.
23. Organización Panamericana de la Salud. La Caja de Herramientas para impulsar los entornos saludables de Trabajo http://www.ops.org.sv/p_Entornos%20saludables%20de%20trabajo.html
24. Organización Panamericana de la Salud. Glosario de Promoción de la Salud. 1998 http://www.bvs.org.ar/pdf/glosario_sp.pdf#search='glosario%20de%20promocion%20de%20la%20salud'
25. Organización Panamericana de la Salud. Anexo No 6. Estrategia de promoción de la salud en los lugares de trabajo de América Latina y el Caribe. Marzo 2000. Costa Rica http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oehpromocionsalud.pdf#search='promocion%20de%20la%20salud%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo'
26. Naidoo. Jennie and Wills. Jane. Health Promotion, Foundations for Practice, Second edition. 2000
27. Nieto Z. Oscar. Desarrollo de indicadores para programas de seguridad, salud y ambiente. <http://www.monografias.com/trabajos12/indicado/indicado.shtml>

28. Agency for Toxic Substances & Disease Registry. Hydrazine, 1,1 dimetilhidracina, y 1,2 dimetilhidracina (Hydrazine, 1,1-Dimethylhydrazine, and 1,2-Dimethylhydrazine). 2001 <http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es/tfacts100html>.
29. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España. Fichas internacionales de Seguridad Química. Hidracina. Cas. # 302-01-2. 1994. <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0281>.
30. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España. Fichas internacionales de Seguridad Química. Ciclohexilamina. Cas.# 108-91-8 2003. <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0245.htm>.
31. Quanyka Fine Chemicals. Material Safety Data Sheet. Ciclohexilamina, Cas.# 108-91-8, <http://www.analytyka.com.mx/tabla%20periodica/MSDS/aminas/CYCLOHEXYLAMIN E.htm>
32. Merck. Ficha de Datos de Seguridad. Ácido Clorhídrico. Cas. # 7647-01-0. 2004 <http://chemdat.merck.de/documents/sds/emd/esp/es/1090/109060.pdf>
33. Ofi Testing Equipment, INC. Material Safety Data Sheet. Hidróxido de sodio. Cas. # 1310-73-2. 2005 <http://www.ofite.com/msds/260-05.pdf>
34. Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales España. Fichas internacionales de Seguridad Química. Hidróxido de Sodio. Cas. # 1310-73-2. 1994. <http://www.mtas.es/insht/ipcsnspn/nspn0482.htm>.
35. Agency for Toxic Substances & Disease Registry. Hidróxido de Sodio (*Sodium Hydroxide*) CAS#:1310-73-2. 2002. http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts178.html
36. Agency for Toxic Substances (Disease Registry. Hipoclorito de sodio / hipoclorito de calcio, (Calcium Hypochlorite/Sodium Hypochlorite). CAS#: Calcium Hypochlorite 7778-54-3/Sodium Hypochlorite 7681-52-9. 2004. http://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts184.html
37. Heavy fuel oils. CONCAWE, Bruselas, 2004. Características físico-químicas, toxicológicas, aspectos sanitarios, e impacto ambiental del fuel pesados. <http://www.tecnociencia.es/especiales/vertidos/3.htm>
38. Fuel and Marine Marketing and its Affiliates. Hoja de Datos de Seguridad. Fuel Oil #6 CAS#: 68553-00-4. 2004. <http://www.fammllc.com/famm/msds%5Cgen07%20span.doc>

ANEXOS

ANEXO A



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA – León
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL
DATOS RESULTANTE DE EVALUACION



FACTORES FISICOS				
RUIDO	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Nivel de ruido	85 dB(A)			
Nivel de ruido de impacto	140 dB(c)			
Existen medidas de control				
Existen equipos de protección				
ILUMINACION	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Patios, Galerías	50 - 100 Lux			
Pulverización de productos, Mercancías a granel	100 - 200 Lux			
Molienda de granos, calderas, sala de maquinas, almacenes, cuartos de aseos, productos de hierro y acero.	200 - 300 Lux			
Trabajos con maquinas, costura de tejidos o cuero, carpintería, mecánica.	300 Lux			
Trabajo con cuero, bancos de talleres o en maquinas, trabajos y equipos de oficina, control de botellas y productos.	300 - 500 Lux			
Montajes delicados, ebanistería, inspección de tejidos, montajes delicados	700 - 1000 Lux			
Costuras en tejidos de colores oscuros	1000 Lux			
Montajes extra fino con instrumento de precisión	1000 - 2000 Lux			
Imprenta y litografía	1000 - 2000 Lux			
Joyería, relojerías, microelectrónica	1500 Lux			
Cirugía	10000 - 20000 Lux			
VIBRACIONES	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Las maquinarias que producen vibraciones tienen medidas de control				
Automóviles, tractores, excavadoras, motos traillas, constan con medidas de control.				
Los martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o similares, están provista de dispositivos amortiguadores.				
TEMPERATURA	TEMP / HUMED PERMITIDO	TEMP / HUMED ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Lugares abiertos	35 °C			
carga física ligera	30 °c / 40-70%			
carga física moderada	26,7 °C / 40-70%			
carga física pesada	25 °C / 30-60%			
RADIACIONES	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Nivel permitido (ionizantes)	20 mSv / año			
En el lugar de trabajo se toman las medidas de seguridad				
El personal cuenta con los equipos de protección				

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA – León
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL
DATOS RESULTANTE DE EVALUACION

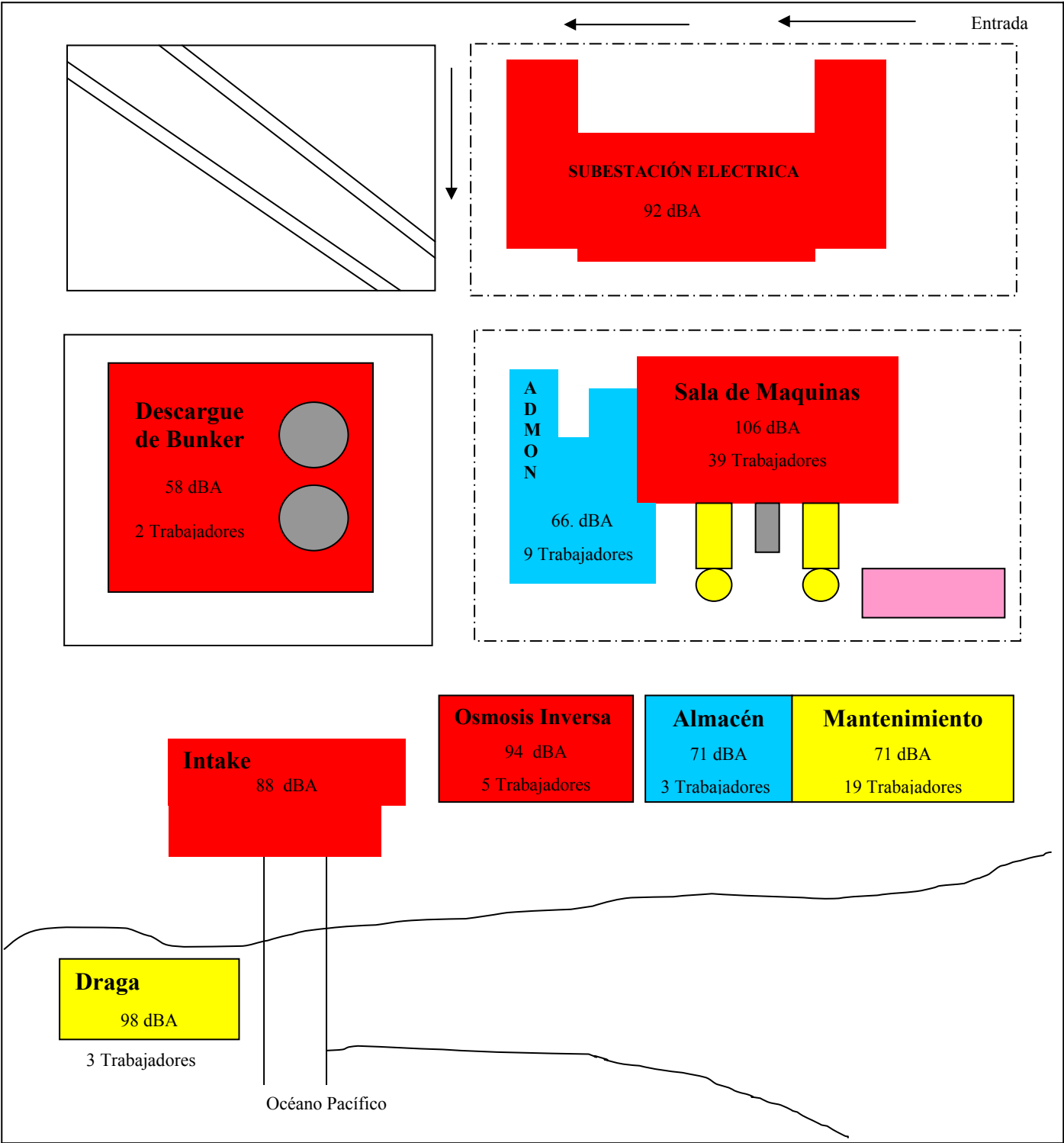
FACTORES ERGONOMICOS	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Postura incomoda y forzada				
Existen movimientos repetitivos				
Levantamiento de carga				
Actividades laborales simultaneas				
Jornadas de trabajo prolongadas				
Esfuerzo físico				
FACTORES QUIMICOS	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Productos químicos almacenados correctamente	200 metros			
Los lugares de almacenajes reúnen especificaciones adecuadas (altura separación de la pared y entre estantes)	2, 0.50 y 1 metro			
Hay sistema de extracción de sustancias químicas				
Registro de productos almacenados				
se dan mantenimiento preventivo a las bombas y sus componentes				
Los envases usados son almacenados o desechados correctamente				
Los pisos son de fácil limpieza donde se almacenan los productos				
FACTORES BIOLOGICOS	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Se toman las medidas preventivas (manipulación y exposición)				
Los instrumentos usados son almacenados o desechados correctamente				
las sustancias biológicas son almacenadas correctamente				
El piso es de fácil limpieza.				
Se lleva un registro de las sustancias biológicas				
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Ropa de trabajo				
Protección de la cabeza				
Protección de la cara				
Protección ocular				
Protección de los oídos				
Protección de extremidades inferiores				
Protección de extremidades exteriores				
Protección respiratoria				
Cinturones de seguridad				
NORMA SOBRE SEÑALIZACION	TEMP / HUMED PERMITIDO	TEMP / HUMED ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Característica de la señalización				
Colores de seguridad				
Señalización luminosa y acústica				
Comunicación verbal				
Señales gestuales				
PLAN DE EMERGENCIA	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Brigadas contra incendio				
Tiene diseñado plan de evacuación				
extintores ubicados correctamente				
Presión de extintores adecuada				
Capacitación en plan de emergencia				
Existen salidas de emergencia				
NORMAS DE LUGARES DE TRABAJO	NIVEL PERMITIDO	NIVEL ENCONTRADO	SI/NO	OBSERVACIONES
Orden y limpieza en general				
Existen pasillos libres de obstáculo				
Escaleras fijas y de servicio				
Plataformas con barandillas de seguridad				
Herramientas de trabajo en buen estado				

ANEXO B
MEDICIONES DE RUIDO

PISO	SITIOS	MEDICIONES OBTENIDAS
	OPERACIONES	
Primero	Tanque Elevado	71 dB (A)
	Descargue	58 dB (A)
	Bomba Agua de Alimento # 1	97 dB (A)
	Bomba Agua de Alimento # 2	96 dB (A)
	Abanicos Tiro Forzado Unidad # 1	99 dB (A)
	Abanicos Tiro Forzado Unidad # 2	100 dB (A)
	Planta Osmosis Inversa	94 dB (A)
	Bombas de Circulación (Intake)	88 dB (A)
	Desalinadora (Sala de Controles)	67 dB (A)
	Subestación Eléctrica	92 dB (A)
Segundo	Mezanine	97 dB (A)
Tercero		
	Controles Eléctricos	73 dB (A)
	Oficina	65 dB (A)
	Controles Mecánicos	75 dB (A)
	Acople Turbina-Generador Unidad #2	106 dB (A)
	Pasillo de Maquina entre ambas Unidades	99 dB (A)
	Laboratorio	67 dB (A)
	Ljungstron Unidad # 1	93 dB (A)
	Ljungstron Unidad # 2	95 dB (A)
	Cabezal de Enfriamiento Generador # 1	104 dB (A)
	Cabezal de Enfriamiento Generador # 2	104 dB (A)
	MANTENIMIENTO	
Primer	Taller Mecánico	71 dB (A)
	Taller Neumático	63 dB (A)
	Draga	98 dB (A)
Segundo	Taller Electrónico	59 dB (A)
	Taller Eléctrico	66 dB (A)
	ADMINISTRACION	
Primero	Oficina Seguridad e Higiene	64 dB (A)
	Almacén	77 dB (A)
	Clínica Médica	64 dB (A)
Segundo	Oficina Administrativa	55 dB (A)
	Pasillo Oficinas Administrativas	66 dB (A)

Fuente: Mediciones directas

Mapa de Ruido



ANEXO C



EXAMEN MEDICO PERIODICO

Fecha del Examen:

No. de Expediente: _____

PRIMER APELLIDO:		SEGUNDO APELLIDO:		NOMBRE:	
EDAD:		SEXO:		ESTADO CIVIL	
		F ☐ M ☐		SOLTERO ☐ DIVORCIADO ☐ CASADO ☐ VIUDO ☐ UNION DE HECHO ☐	
CENTRO DE TRABAJO	No. INSS EMPLEADOR	DIRECCION		TELEFONO	
DIRECCION DEL EMPLEADO		TELEFONO		No. INSS	

I. DATOS GENERALES

ENFERMEDADES, OPERACIONES, ACCIDENTES SUFRIDOS E INTOLERANCIAS SURGIDAS DESPUES DEL ULTIMO EXAMEN:

SUBSIDIOS EN EL ULTIMO AÑO: SI ☐ NO ☐ CUANTOS DIAS? _____

CAUSA: _____

SECUELA DE ENFERMEDADES O ACCIDENTES SI ☐ NO ☐

CUALES: _____

II. VIVIENDA Y GENERO DE VIDA

CAMBIO DE DOMICILIO? SI ☐ NO ☐

CONDICIONES EN EL HOGAR: _____

PROGRESOS CULTURALES: _____

OTRAS ACTIVIDADES Y USO DE LAS VACACIONES: _____

MODIFICACIONES EN LOS HABITOS ALIMENTARIOS: _____

CAMBIOS EN HABITOS TOXICOS: _____

III. HISTORIA OCUPACIONAL:

OCUPACION ACTUAL			
DESCRIPCION DE LA TAREA QUE REALIZA:			
CAMBIOS EN HABITOS DE TRABAJO:		NO ☐	SI ☐
CUALES?			
REALIZA HORAS EXTRAS?		NO ☐	SI ☐
CON QUE FRECUENCIA?			
UTILIZA MEDIOS DE PROTECCION?		NO ☐	SI ☐
CUALES?			
HORAS LABORALES DIARIAS: _____			
HORAS LABORALES SEMANALES: _____			
HORARIO DE TRABAJO		DIURNO ☐	NOCTURNO ☐
TURNO DE TRABAJO		FIJO ☐	ROTATIVO ☐
RIESGOS LABORALES:			
FISICOS			
RUIDO	☐	VIBRACIONES	☐
OTROS	☐	TEMPERATURA	☐
		HUMEDAD	☐
CUALES: _____			
QUIMICOS			
POLVO	☐	HIDROCARBURO	☐
SOLVENTES	☐	MERCURIO	☐
ORGANICOS	☐	PLAGUICIDAS	☐
OTROS	☐	CUALES: _____	
CUALES: _____			
BIOLOGICOS			
BACTERIAS	☐	VIRUS	☐
PARASITOS	☐	HONGOS	☐
		ESPIROQUETAS	☐
PSICOSOCIAL			
CARGA LABORAL	☐	RELACIONES INTERPERSONALES	☐
SALARIO	☐	PROMOCIONES - DEMOCIONES	☐
AUTOMATIZACION	☐	APTITUDES Y HABILIDADES	☐
		ESTILOS DE MANDO	☐
		RIESGOS FISICOS	☐
		MONOTONIA	☐

IV. INTERROGATORIO POR APARATOS

APARATOS	NEG.	POS.	EXPLICAR
CIRCULATORIO			
RESPIRATORIO			
DIGESTIVO			
GENITO URINARIO			
HEMOLINFOPOYETICO			
NERVIOSO			

V. EXAMEN FISICO GENERAL

TIPO _____	TORAX EN INSPIRACION _____ CM	NORMAL ☐	ANORMAL ☐
PESO _____ TALLA _____	TORAX EN EXPIRACION _____ CM	NORMAL ☐	ANORMAL ☐
TEMPERATURA _____	CAPACIDAD VITAL _____		CM
TIPO DE SANGRE _____ Rh _____	PERIMETRO ABDOMINAL _____		CM
	PERIMETRO DEL BICEPS _____		CM

EXAMEN DE	NEG.	POS.	
PIEL Y ANEXOS			TUMORES ☐
MUCOSAS			CICATRICES ☐
TEJIDO SUBCUTANEO			ERUPCIONES ☐
TEJIDO ADIPOSO			ULCERAS ☐

EXPLICAR: _____

DINAMOMETRIA	DERECHA _____	PRUEBA DE MASTER	REPOSO	ESFUERZO 2 MIN. DESPUES
PRESION MANO	IZQUIERDA _____	PULSO	_____	_____
		P. A. MAXIMO	_____	_____
		P. A. MINIMA	_____	_____

VI. EXAMEN FISICO REGIONAL

REGION	NEG.	POS.	
CABEZA			OJOS ☐
CUELLO			OIDOS ☐
COLUMNA VERTEBRAL			NARIZ ☐
EXTREM. SUPERIORES			POSTURAS ☐
EXTREM. INFERIORES			VARICES ☐

GARGANTA ☐

NODULOS LINFATICOS ☐

TIROIDES ☐

EDEMAS ☐

EXPLICAR: _____

VII. EXAMEN FISICO POR APARATOS

<u>CARDIOVASCULAR</u>			SOPLOS CARDIACOS ☐
EXAMEN	NEG.	POS.	TONOS: REFORZADOS ☐ DESDOBLADOS ☐
INSPECCION			
PALPACION			
AUSCULTACION			
ARTERIAS			
PULSO _____ MIN.			RITMO
T.A. MAXIMA _____ MINIMA _____			ARRITMIA ☐ EXTRASISTOLE ☐
			EXPLICAR: _____

<u>RESPIRATORIO</u>			DISNEA ☐	EXPLICAR: _____
EXAMEN	NEG.	POS.	TIRAJE ☐	
INSPECCION			SOPLOS ☐	
PALPACION			ROCES ☐	
PERCUSION			ESTERTORES ☐	
AUSCULTACION				

<u>GENITO URINARIO</u>			PUNTOS: RENOURETERALES ☐	EXPLICAR: _____
EXAMEN	NEG.	POS.	TUMORACIONES ☐	
RIÑONES			CHANCRO ☐	
GENITALES EXTERNOS			HIDROCELE ☐	
			VARICOCELE ☐	

DIGESTIVO				
BOCA	NEG.	POS.	CARIES	☐ EXPLICAR: _____
LABIOS			GINGIVITIS	☐ _____
DIENTES			SEPSIS ORAL	☐ _____
ENCIAS				
LENGUA				
FARINGE				
AMIGDALA				
ABDOMEN	NEG.	POS.	PUNTOS:	EXPLICAR: _____
INSPECCION			DOLOROSOS	☐ _____
PALPACION			TUMORACION	☐ _____
PERCUSION			HEMORROIDES	☐ _____
HIGADO			HERNIA	☐ _____
BAZO			PERDIDA DE SANGRE	☐ _____
ANILLOS INGINALES				
NERVIOSO				
EXAMEN GENERAL	NEG.	POS.	EXPLICAR: _____	
FACIES			_____	
ACTITUD DE PIE			_____	
ACTITUD DECUBITO			_____	
MARCHA			_____	
MOTILIDAD	AUSENTE	PRESENTE	_____	
VOLUNTARIA			_____	
INVOLUNTARIA			_____	
HIPERTONIA			_____	
HIPOTONIA			_____	
RIGIDEZ DE NUCA			_____	
SQ. KERNG			_____	
SQ. BRUDZINKY			_____	
REFLEXIVIDAD	AUSENTE	PRESENTE	_____	
PATELAR			_____	
BABINSKI			_____	
SENSIBILIDAD	NEG.	POS.	_____	
SUPERFICIAL			_____	
PROFUNDA			_____	
COORDINACION	NORMAL	ALTERADO	_____	
DINAMICA			_____	
ESTATICA			_____	
PSIQUISMO	NORMAL	ALTERADO	_____	
PALABRA			_____	
ESCRITURA			_____	
ORIENTACION			_____	
MEMORIA			_____	
ATENCION			_____	
ORGANO DE LOS SENTIDOS				
ORGANO	NORMAL	ALTERADO	EXPLICAR: _____	
VISTA			_____	
AUDICION			_____	
GUSTO			_____	
OLFATO			_____	
TACTO			_____	

[illegible]

X. INMUNIZACIONES

TIPO DE VACUNA	INMUNIZACIONES (FECHA)		REACTIVADO (FECHA)
	1ª DOSIS	2ª DOSIS	
TOXOIDE TETANICO			
ANTITIFOIDEA			
HEPATITIS B			
OTRAS			

XI. EXAMEN ESTOMATOLOGICO

DIAGRAMA DENTAL		SUPERIOR																	
DERECHO		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	IZQUIERDO	
		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8		
		INFERIOR																	
		8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8		

AZUL=TRABAJOS YA REALIZADOS
ROJO=TRABAJOS POR REALIZAR

OBSERVACIONES: _____

PROTESIS

TIENE	TOTAL	SUP	☐
		INF	☐
PARCIAL	SUP	☐	
	INF	☐	
NECESITA	TOTAL	SUP	☐
		INF	☐
PARCIAL	SUP	☐	
	INF	☐	

HIGIENE BUCAL

REGULAR	☐
MALA	☐
BUENA	☐

HUSO DEL CEPILLO

DIARIO	☐
OCASIONAL	☐
NO LO USA	☐

XII. FACTORES DE RIESGO DE ENFERMEDAD CRONICA NO TRANSMISIBLES

OBESIDAD	☐	SEDENTARISMO	☐	HIPERTENSION ARTERIAL	☐
FUMADOR	☐	BEBEDOR	☐	OTROS:	_____

XIII. DATOS POSITIVOS AL INTERROGATORIO Y CAMBIOS SOMATICOS OCURRIDOS EN LOS DISTINTOS SISTEMAS Y ORGANOS

XIV. RESULTADOS DE EXAMENES FISIOLÓGICOS, RADIOLOGICOS, BIOLOGICOS ALTERADOS

XV. DIAGNOSTICO

XVI. TRATAMIENTO

XVII. APTITUD LABORAL

	APTO	☐	NO APTO	☐
LIMITACIONES:	_____			

XVIII. RECOMENDACIONES

NOMBRE DEL MEDICO: _____ FIRMA Y SELLO

FIRMA Y SELLO

REVISADO Y APROBADO POR
DR. ROSENDO ABRAHANTE ALVAREZ
ESPECIALISTA MEDICINA DEL TRABAJO
MASTER EN SALUD AMBIENTAL

ANEXO D
FICHA DE AUDIOLOGICA

N° Ficha: _____

I DATOS GENERALES

Nombres y Apellidos: _____

Edad: _____ Años

Sexo: ☐ Masculino _____

☐ Femenino _____

Ocupación: _____

II DATOS LABORALES

1- Antes de laborar en esta empresa, ha trabajado en lugares o áreas bajo condiciones de ruido: SI: _____ NO: _____

2- Si es así, cuanto tiempo? _____ Años

3- Tiempo de laborar en la empresa: _____ Años / meses

4- Puesto de Trabajo: _____

5- Esta expuesto a ruido laboral: SI: _____ NO: _____

6- En su área de trabajo actual, cuanto tiempo esta expuesto al ruido?

_____ horas _____ años

7- Niveles de exposición a ruido: _____ dB

8- Considera que es: a.- Constante _____

b.- Intermitente _____

c.- Impacto _____

9- En su puesto de trabajo el ruido es para usted:

☐ No existe _____

☐ Tolerable _____

☐ Molesto _____

☐ Excesivo _____

10- Tiene descanso en su turno de trabajo: SI ____ NO ____

11- Cuanto tiempo? _____

12- Tipo de turno laboral que labora: a.- Diurno _____

b.- Nocturno _____

c. – Mixto _____

13- Utiliza medidas de protección auditiva:

☐ Siempre _____

☐ A veces _____

☐ Nunca _____

14- Que tipo de protección auditiva Utiliza:

☐ Tapones _____

☐ Otros. Especifique: _____

☐ Orejeras _____

☐ Ambas _____

15- Ha estado expuesto a ruido extralaboral: Si ____ No ____

Música Alta Sí ____ No ____

Servicio Militar Sí ____ No ____

Caza Sí ____ No ____

16- Exposición laboral a ototoxicos: ☐ Sí ____ ☐ No ____

Plomo ☐ Sí ____ ☐ No ____

Mercurio ☐ Sí ____ ☐ No ____

III ANTECEDENTES FAMILIARES

17- Tiene usted familiares sordos o con algún padecimiento auditivo?

SI ____ NO ____ Especifique: _____

IV ANTECEDENTES PERSONALES

18- Ha padecido algunas de estas enfermedades:

- | | | |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| a.- Otitis | Si _____ | No _____ |
| b.- Laberintitis | Si _____ | No _____ |
| c.- Faringitis | Si _____ | No _____ |
| d.- Sinusitis | Si _____ | No _____ |
| e.- Laringitis | Si _____ | No _____ |
| f.- Hipertensión Arterial | Sí _____ | No _____ |
| g.- Diabetes Mellitus | Sí _____ | No _____ |
| h.- Trauma craneal | Si _____ | No _____ |

V USO DE PRODUCTOS OTOTOXICOS

19- Ha utilizado alguna vez los siguientes medicamentos:

- | | | |
|--------------|----------|----------|
| Gentamicina: | Sí _____ | No _____ |
| Cloroquina: | Sí _____ | No _____ |
| Aspirina: | Sí _____ | No _____ |

VI DIAGNOSTICO

20- Resultados Audiométricos:

- ☐ Normal _____
- ☐ SARO _____
- ☐ Hipoacusia no laboral _____
- ☐ Hipoacusia laboral _____

21- Grado de Trauma Acústico;

- ☐ Grado I ó Superficial _____
- ☐ Grado II ó Media _____
- ☐ Grado III ó Profundo _____

ANEXO E

AUDIOGRAMA



Formblatt DIN 45 627 - A5



(Name/NAME)	(geb. am/DATE OF BIRTH)	(Datum/DATE)
(Wohnung/RESIDENCE)	(Prüfer/EXAMINER)	(Kasse/INSURANCE)

**HORT
MANN**
NEURO-
OTOMETRIE

WEBER 500 Hz

re.	med.	li.
-----	------	-----

Rinne

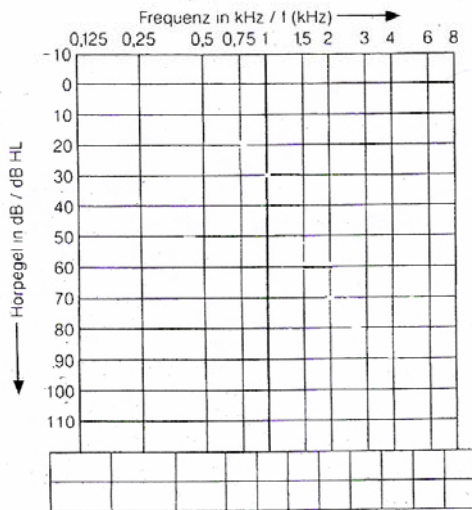
pos.	neg.
------	------

Geräusch/MASKING

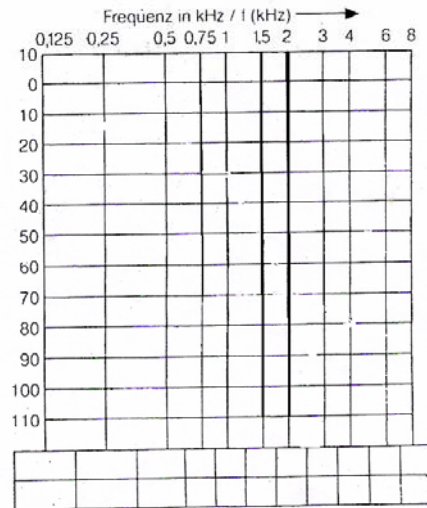
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
dB

SISI 1 dB (%)
Lüscher (dB)

Rechtes Ohr / RIGHT EAR



Linkes Ohr / LEFT EAR



Telefon 07127 / 9299-0

HORTMANN AG

Art. Nr. 13037

ANEXO F

SUSTANCIAS QUIMICAS MÁS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA EN LA PLANTA TERMoeLECTRICA NICARAGUA

Hidracina

La hidracina es un secuestrante de oxígeno a base de hidracina, realiza un efecto de limpiador de oxígeno en calderas de agua. El efecto inhibidor de la corrosión esta basado esencialmente en la activación e incremento de la reacción de oxidación del Fe (II) y subsecuente formación de capas pasivamente de óxidos.

La hidracina es un líquido incoloro aceitoso, fumante, higroscópico, altamente reactivo, inflamable y tóxico que tiene olor a pescado, parecido al amoníaco, que resulta repulsivo e indica la presencia de concentraciones peligrosas en los casos de exposición accidental breve, tiene un límite superior de inflamación tan alto como el 100%, lo que indica que la hidracina puede arder en ausencia de aire, no reacciona con el agua y es estable a temperatura ambiente y el límite permisible es de 0.03 ppm, su fórmula química es H_4N_2 , su peso molecular es de 32.05 g/mol.

Los síntomas de la exposición aguda a los altos niveles de la hidracina incluyen la irritación de los ojos, la nariz y la garganta, ceguera temporal, vértigos, dolor de cabeza, náuseas, edema pulmonar y coma en seres humanos. Después de la inhalación, la absorción a nivel de la piel es la vía de intoxicación más importante. Las hidracinas a nivel del sistema nervioso central producen temblores, aumento de la excitabilidad del sistema nervioso central, convulsiones que pueden progresar hasta producir depresión, parada respiratoria y muerte. El líquido es corrosivo y puede producir quemaduras químicas y dermatitis severa.

Otros efectos sistémicos producidos por las hidracinas son las alteraciones del sistema hematopoyético, el hígado y los riñones, a nivel sanguíneo produce alteraciones hiperplásicas de la médula ósea y hematopoyesis extramedular, a nivel hepático son principalmente del tipo de degeneración grasa, que rara vez progresa a necrosis y generalmente es reversible. La monometilhidracina y la fenilhidracina, en dosis elevadas, puede causar graves lesiones renales.

La hidracina parece ejercer algún tipo de efecto oncogénico en una u otra especie de animales de laboratorio. La IARC las clasifica en el grupo 2B, como posibles carcinógenos humanos. (3, 28, 29)

Ciclohexilamina

Es un producto formulado a base de ciclohexilamina que actúa como amina neutralizante que evita la corrosión causada por el bióxido de carbono en las líneas de retorno de condensado. Es un líquido incoloro a amarillo, de olor acre, la sustancia se descompone al arder, produciendo humos tóxicos y corrosivos, incluyendo óxidos de nitrógeno. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva, originando peligro de incendio. Ataca aluminio, cobre, cinc. Tiene una masa molecular de 99.2, su fórmula química es $C_6H_{11}NH_2$, tiene un olor a amina, es un líquido incoloro transparente, con un punto de ebullición de 100 °C, el límite de exposición es de TLV, TW = 10 ppm.

La sustancia se puede absorber tanto por vía respiratoria, a través de la piel y por ingestión; por vía inhalatoria provoca tos, dificultad respiratoria, náuseas y vómitos; por la piel provoca quemaduras cutáneas y por ingestión calambres abdominales, vértigos, vómitos, shock o colapso y náuseas. (30, 31)

Acido Clorhídrico

Es una solución acuosa de cloruro de hidrógeno, la cual se utiliza para cargar con hidrógenos las resinas catiónicas a nivel de las osmosis inversa, es una sustancia incolora de olor penetrante, su valor de pH es menos 1, su punto de solidificación es de -30 °C, la LC50 (inhalatoria, rata):3124 ppm (V)/hora, su fórmula química es el HCL.

El cloruro de hidrógeno es irritativo y corrosivo para todos los tejidos vivos. El ácido clorhídrico, causa en los tejido dérmicos expuestos a niveles tóxicos, quemaduras y lesiones cutáneas, que conducen a una rápida necrosis y cicatriz. La exposición de las vías respiratorias

inferiores y pulmonares causa neumonía química y edema pulmonar. Puede también producir disfunción pulmonar residual.

Las quemaduras en los ojos pueden resultar en lesiones con posibilidad de pérdida de visión, tras la ingestión existe riesgo de perforación intestinal y de esófago. El cloruro de hidrógeno no se encuentra listado en el IARC, NTP, u OSHA como carcinógeno.⁽³²⁾

Hidróxido de Sodio

El hidróxido de sodio es una sustancia líquida, incolora, inodora, con un pH de 13.8, una densidad de 1.11g/m³, y soluble en agua, es sumamente corrosivo y puede causar quemaduras graves en todo tejido con el cual entra en contacto. Inhalar bajos niveles de hidróxido de sodio en forma de polvos, neblinas o aerosoles pueden producir irritación de la nariz, la garganta y las vías respiratorias. Inhalar niveles mas altos puede producir hinchazón o espasmos de las vías respiratorias superiores lo que puede producir obstrucción y pulso imperceptible; también puede ocurrir inflamación de los pulmones y acumulación de liquido en los pulmones.

La ingestión de hidróxido de sodio solidó o líquido puede producir vómitos, dolor del pecho y del abdomen y dificultad para tragar. La lesión corrosiva de la boca, garganta, esófago y estomago ocurre muy rápidamente y puede causar perforación, hemorragia y reducción del diámetro del tracto gastrointestinal. Hay casos que indican que la muerte ocurre a causa del shock, la infección de los tejidos corroídos, el daño del pulmón o el pulso imperceptible.

El contacto de la piel con el hidróxido de sodio puede causar quemaduras graves con ulceraciones profundas. El dolor y la irritación se manifiestan dentro de los 3 minutos, pero el contacto con soluciones diluidas puede producir dolor e irritación, y en casos graves, opacidad del ojo y ceguera. La exposición prolongada al hidróxido de sodio en el aire puede producir ulceración de las vías nasales e irritación crónica de la piel.

Se han descrito casos de cáncer del esófago 15 a 40 años después de la formación de áreas de estrechamiento causadas por la corrosión inducida por el hidróxido de sodio. Sin embargo, es

muy posible que estos cánceres hayan resultado de la destrucción del tejido y de su cicatrización y no de la acción carcinogénica directa del hidróxido de sodio. Ni el Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), ni la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ni la EPA han clasificado al hidróxido de sodio en cuanto a su carcinogenicidad en seres humanos. ^(33, 34, 35)

Hipoclorito de Sodio

El hipoclorito de sodio es una sustancia líquida, de color amarillo, con un olor característico, con un pH de 12, soluble al agua, con una densidad de 1.21-1.23 g/m³, LD50 (oral, rata): 8200 mg/Kg. (referido a la sustancia pura). El hipoclorito de sodio se utiliza para inhibir el crecimiento biológico de las algas marinas.

La exposición de hipoclorito de sodio de manera inhalatoria provoca irritación de las mucosas respiratorias, tos y dificultad para respirar, tras el contacto con la piel provoca quemaduras dérmicas, a nivel de los ojos provoca quemaduras, riesgo de ceguera, tras la ingestión provoca quemaduras en la boca, faringe, esófago y tubo gastrointestinal. Existe riesgo de perforación intestinal y de esófago. ⁽³⁶⁾

Bunker

El bunker es aceite derivado de petróleo, el cual pertenece a la familia de los hidrocarburos aromáticos, de olor asfáltico, insoluble en agua, con una densidad de 6, con punto de ebullición de 400 °C y una presión de vapor de 0.2 mmHg. El LD50 (oral ratas): 5300 m/Kg. Según la OSHA el límite permisible es de 5 mg/M³

Los efectos agudos a la salud a nivel respiratorio son irritación de las mucosas y de las membranas del tracto respiratorio, náuseas, depresión del sistema nervioso central y edema pulmonar. Tras la ingestión, irritación del tracto gastrointestinal, grandes cantidades causa náuseas y depresión del sistema nervioso central. A nivel de la piel puede causar irritación y a nivel de los ojos irritación de la cornea y/o conjuntiva. ^(37, 38)

ANEXO G

TABLA # 21 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y EXPOSICIÓN A MÚSICA ALTA
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Música Alta	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	3	12	20.0	0.66	0.2 – 2.0
No expuestos	19	46	29.2		

Fuente: Expediente Clínico.

TABLA # 22 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y PRACTICA DE TIRO
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Practica de Tiro	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	1	5	16.6	0.5	0.0 – 3.6
No expuestos	21	53	28.3		

Fuente: Expediente Clínico.

TABLA # 23 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y USO DE GENTAMICINA
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Gentamicina	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	10	30	25.0	0.8	0.4 – 1.7
No expuestos	12	28	30.0		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 24 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y USO DE CLOROQUINA
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Cloroquina	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	10	25	28.5	1.0	0.5 – 2.1
No expuestos	12	33	26.6		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 25 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y USO DE ASPIRINA
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Aspirina	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	4	16	20.0	0.6	0.2 – 1.7
No expuestos	18	42	30.0		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 26 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y TRAUMA CRANEAL
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Trauma Craneal	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	1	14	6.6	0.2	0.0 – 1.4
No expuestos	21	44	32.3		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 27 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y EXPOSICIÓN A PLOMO
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Plomo	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	7	10	41.1	1.7	0.8 – 3.5
No expuestos	15	48	31.2		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 28 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y EXPOSICIÓN A MERCURIO
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Mercurio	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	2	2	50.0	1.9	0.6 – 5.4
No expuestos	20	56	26.3		

Fuente: Expediente Clínico

ANEXO H

TABLA # 29 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y SERVICIO MILITAR
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Servicio Militar	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	17	19	47.2	4.1	1.6 – 10.1
No expuestos	5	39	11.3		

Fuente: Expediente Clínico.

TABLA # 30 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y PRACTICA DE BUCEO
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Practica de Buceo	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	2	1	66.6	2.5	1.0 – 6.2
No expuestos	20	57	25.9		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 31 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y ANTECEDENTES DE INFECCIONES VIRALES DE LA INFANCIA
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Virus	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	16	27	37.2	2.2	1.0 – 5.2
No expuestos	6	31	16.2		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 32 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y ANTECEDENTES DE FARINGITIS
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Faringitis	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	15	19	44.1	2.8	1.3 – 6.3
No expuestos	7	39	15.2		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 33 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y ANTECEDENTES DE AMIGDALITIS
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Amigdalitis	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	11	13	84.6	2.3	1.1 – 4.6
No expuestos	11	45	24.4		

Fuente: Expediente Clínico

TABLA # 34 RELACIÓN ENTRE PERDIDA AUDITIVA LABORAL Y ANTECEDENTES DE INFECCIONES OTICAS
n = 80

Pérdida Auditiva Laboral					
Infecciones Oticas	Sí	No	Prevalencias	RP	IC: 95%
Expuestos	7	7	50.0	2.2	1.1 – 4.3
No expuestos	15	51	29.4		

Fuente: Expediente Clínico