
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EN LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO

Maribel Gómez Alvarez*
Luis Abelardo Becerra Merchán**
William Urueña Téllez***

Resumen

En Colombia, según el Informe de Enfermedad Profesional 1990, de la División de Salud Ocupacional del Instituto de Seguros Sociales, el Sector de Construcción de Maquinaria Eléctrica ocupó el primer puesto de las intoxicaciones por plomo con el 50.4% siendo la Construcción de Baterías la generadora de esta patología, por utilizar el plomo como una de las materias primas esenciales.

Con una sustentación teórica en las condiciones ambientales de trabajo, se realizó un estudio descriptivo analítico, en una empresa con el proceso completo de fabricación de baterías, teniendo como categoría de análisis la Estación de trabajo.

A partir de los hallazgos documentales sobre las condiciones de salud y una observación dirigida a través de instrumentos elaborados para tal fin, se plantea una propuesta de intervención de Salud Ocupacional mediante una dinámica de desarrollo interdisciplinario, con la participación de áreas como Enfermería, Medicina, Diseño Industrial y Asesoría de Ingeniería y Arquitectura.

El estudio se realizó en el marco de referencia del Postgrado Interdisciplinario de Salud Ocupacional y el grupo de trabajo se conformó por un Médico, una Enfermera y un Diseñador Industrial, bajo la dirección de la profesora Amparo Losada, Enfermera Especialista en Salud Ocupacional.

La Fabricación de Baterías constituye, una subrama del sector de construcción de maquinaria eléctrica. Según la clasificación de Grado de Riesgo por actividad económica de las empresas afiliadas al Instituto de Seguros Sociales, la fabricación de baterías es de alto riesgo (clase IV) por que maneja materias primas peligrosas como el Óxido de Plomo, Ácido Sulfúrico, etc.

En Colombia, de acuerdo al informe de la División Nacional de Salud Ocupacional sobre "Enfermedad Profesional 1990", encontramos que el segundo lugar de las causas de enfermedad profesional, fue ocupado por las intoxicaciones con metales pesados con un 26.3%; dentro de esta clase de intoxicaciones el 86% fue producido por plomo y el 13.7% por mercurio. El sector de construcción de maquinaria eléctrica ocupó el primer puesto con el 50.4% de las intoxicaciones por plomo, siendo la construcción de baterías la generadora de esta patología por utilizar el plomo como una de sus materias primas básicas.

* Enfermera, Universidad Nacional de Colombia.

** Médico, Universidad Nacional de Colombia.

*** Diseñador Industrial, Profesor Facultad de Artes, Universidad Nacional de Colombia.

La propuesta

Ante la magnitud del problema en Salud Ocupacional, se propuso elaborar una propuesta de intervención; con un enfoque holístico, sobre las Condiciones de Trabajo que influyen en el estado de salud de los trabajadores de la sub-rama de construcción de baterías.

Tuvo por objetivos identificar las condiciones de trabajo en las empresas y las características de la fuerza laboral ocupada en los aspectos demográficos, ocupacionales y su perfil de salud. Determinando áreas críticas en las condiciones de trabajo que generan efectos lesivos para la salud de los trabajadores y elaborando una propuesta de intervención a nivel especializado para las Condiciones de Trabajo que afectan prioritariamente a la salud de la fuerza laboral de la sub-rama de construcción de baterías en Santafé de Bogotá, D.C.

Marco teórico

Escuelas

Los conceptos, tendencias y criterios que sobre Salud Ocupacional se desarrollaron en la investigación están enmarcados en forma general en la escuela de la Comunidad Económica Europea—cuyo desarrollo y divulgación son conocidos en Colombia a través de las publicaciones del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo de España— y en los planteamientos de la Escuela UNAM—Xochimilco (México)—, mediante los conceptos de Ana Cristina Laurell en sus análisis desde el materialismo histórico en donde un proceso laboral independientemente de lo que produce consta de tres elementos: Objeto de Trabajo (materias primas y materiales utilizados en el proceso laboral), Instrumentos de trabajo (máquinas, equipos y herramientas) y la Actividad del Trabajo.

Según esta misma caracterización un proceso laboral tiene dos componentes analíticos:

- Proceso Social o representación del trabajo como un determinado sistema de relaciones, una forma de organización integración y participación, autonomía y dependencia de los trabajadores, así como la materialización de una determinada relación entre capital y trabajo, es decir el plusvalor o acumulación de capital a partir del trabajo.
- Proceso Técnico, como el correspondiente a las características físicas, químicas y mecánicas del objeto de trabajo, entre otros

que corresponden a las Condiciones Ambientales de Trabajo, al ambiente inmediato, al microclima de trabajo.

Condiciones de trabajo

Según el Instituto de Seguridad e Higiene, en el Trabajo de España las Condiciones Ambientales de Trabajo se clasifican en:

- Condiciones del medio ambiente físico del trabajo; ruido, iluminación, vibración, condiciones termohigrométricas y radiaciones.
- Contaminantes Químicos: gases, humos vapores y bacterias.
- Carga de Trabajo: física (esfuerzos, posturas, manipulación de cargas) y carga mental.
- Organización del trabajo: horarios, velocidad de ejecución, relaciones intralaborales, etc.

Relación, salud y trabajo

La relación entre la salud y el trabajo se expresa en procesos de desgaste que conducen a:

- Enfermedad profesional.
- Disminución de la capacidad productiva.
- Envejecimiento prematuro.
- Accidentes de trabajo.

Las Condiciones de Trabajo, se definen como el “Conjunto de factores que actúan sobre el individuo en situación de trabajo, determinando su actividad y provocando una serie de consecuencias tanto para el propio individuo como para el sistema”¹, (se entiende por sistema, la empresa misma o Estación de Trabajo).

Hoy se conoce como Condiciones de Trabajo “el conjunto de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno en que está se realiza”, las cuales se dividen en:

- Condiciones intrínsecas, referentes al contenido del trabajo propiamente dicho.
- Condiciones extrínsecas, referentes al ambiente de trabajo.

Estación de trabajo

Para llevar a cabo el análisis del trabajo fue necesario determinar la ubicación física donde se desarrolla el proceso productivo, con tal

1. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Condiciones de Trabajo y Salud. Barcelona, 1986.

fin se tomó como unidad o categoría de análisis el concepto de Estación de Trabajo.

Entendiéndose por Estación de Trabajo "aquel espacio físico donde se ejecuta un conjunto de actividades del proceso productivo con principio y fin claramente definido"².

Metodología

Tipos de estudio

Para conocer las Condiciones de Trabajo, se realizó un estudio tipo descriptivo-analítico que permitió proponer alternativas de intervención en dichas condiciones en las empresas afiliadas al Instituto de Seguros Sociales en Santafé de Bogotá.

Población analizada

La población estuvo constituida por las empresas de fabricación de baterías con más de 100 trabajadores afiliados al Instituto de Seguros Sociales en Santafé de Bogotá. Debido a que los requisitos planteados para la intervención sólo los cumplía una empresa, esta se tomó como marco para el desarrollo.

Recolección de información

Para el estudio se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de información: la observación, la entrevista y el análisis documental, dicha información se resume en el cuadro de la página siguiente.

Codificación

Para la codificación de los datos obtenidos del formulario de observación se utilizó una valoración de 1 a 5, según la condición ambiental en estudio. Con respecto a los valores cualitativos de las condiciones ambientales se establecieron las siguientes razones:

A = Bajo: para efecto menos lesivo o con exposición ocasional durante la jornada.

B = Medio: para condición riesgosa moderada o de exposición intermitente durante la jornada.

C = Alto: Para el que tiene efectos más lesivos o hay exposición continua durante la jornada.

Resultados

Para el análisis de resultados y la elaboración de la Propuesta de Intervención se tomaron las Condiciones Ambientales de Trabajo con calificación C.

Teniendo como base los objetivos del estudio y las variables de la investigación, se presentaron los resultados en el siguiente orden:

- Perfil empresarial (entrevista).
- Descripción de la Estación de Trabajo en los aspectos: análisis funcional, accesibilidad y circulación, emplazamiento de maquinaria y análisis de la distribución del proceso productivo.
- Condiciones ambientales críticas de trabajo.
- Condiciones de salud de la fuerza laboral.

En lo referente al perfil empresarial, la estructura organizativa de la empresa es de tipo jerárquico, porque existen líneas directas y únicas de responsabilidad.

El Departamento de Salud Ocupacional depende del Jefe de Personal, quien tiene poca capacidad decisoria, de presupuesto y autonomía. El programa de Salud Ocupacional está dirigido por un especialista de medio tiempo quien centra las labores en actividades de Medicina del Trabajo y consulta médica asistencial. No existe equipo de Salud Ocupacional.

En cuanto Saneamiento Ambiental no existe una disposición técnica de residuos industriales sólidos (óxido de plomo, escoria, plomo antimonial, etc.) y parte de las emisiones de humos se hace a la atmósfera. Los residuos líquidos, fundamentalmente diluciones de ácido sulfúrico son vertidos sin tratamiento al sistema de alcantarillado.

En lo que respecta a Saneamiento Básico hay incumplimiento por parte de la empresa de las disposiciones legales en cuanto al número y dotación de sanitarios, lavamanos, armarios entre otros.

De acuerdo con el análisis funcional, el análisis de accesibilidad y circulación, el análisis de la distribución del proceso productivo de la Estación de trabajo y el emplazamiento de la maquinaria; se encontró que no existen condiciones ambientales críticas confinadas a sectores específicos, sino que todas atomizadas, entrecruzadas o traslapadas; siendo la Nave Central de la empresa el sitio donde se hace más evidente este problema ya que en esta se

2. ESTRADA, Jairo. Ergonomía. Introducción al análisis del Trabajo. Editorial Universidad de Antioquia, 1993.

ASPECTOS OBSERVADOS	INSTRUMENTO	FUENTE	INDICACIONES
Perfil empresarial	Encuesta	Directivos empresa	Actividad económica Organización Bienestar Acciones en Salud Ocupacional
Condiciones ambientales de Trabajo y Organización del Trabajo	Formulario de Observación	Visita de Inspección	Objeto de Trabajo: Riesgos para la Salud Instrumentos de Trabajo: Riesgos para la Salud Actividad de Trabajo: Riesgos para la Salud
Condiciones de Salud: Morbilidad Común Morbilidad Profesional Morbilidad relacionada con el Trabajo	Formularios de Registro	Historia Ocupacional. Registro de Incapacidad. Diario de Consulta Médica.	Edad, Sexo Area de desempeño.
Accidentes de Trabajo	Formularios de Registro.	Registros de accidentalidad de la empresa o del ISS.	Sección. Número de trabajadores. Tipo, Agente, Parte afectada.

desarrollan la mayorías de las fases del proceso productivo.

Condiciones de Salud: los datos obtenidos del primer semestre de 1993, los cuales corresponden a la vinculación de los trabajadores al Instituto de Seguros Sociales desde enero a mayo, y a la atención del Servicio Médico de la empresa del 25 de marzo al 30 de junio de 1993. Este período tan corto no permite hacer una inferencia amplia de carácter epidemiológico.

Sin embargo, parece existir una probable correspondencia entre las condiciones ambientales críticas, calificadas con C en el instrumento de observación (secciones de fabricación de baterías, elaboración de cajas y accesorios por vulcanización), y los altos porcentajes de consulta reportados por el Servicio Médico de la empresa entre el 25 de marzo y el 30 de junio de 1993 en las secciones mencionadas anteriormente.

La fuerza laboral es predominantemente menor de 30 años de edad, la alta rotación de personal, el diagnóstico de enfermedades profesionales calificadas por el Instituto de Seguros Sociales y los diagnósticos con probable relación profesional del Servicio Médico, denota la

influencia negativa de las condiciones ambientales de trabajo sobre la fuerza laboral.

La Propuesta de Intervención sobre las condiciones ambientales de trabajo se planteó teniendo en cuenta los aspectos anotados en el análisis funcional de la estación de trabajo y se establecieron los siguientes requerimientos:

- La propuesta debe atender el problema prioritario de automatización, entrecruzamiento o traslado de:
 - Fases del proceso productivo
 - Accesibilidad y circulación
 - Infraestructura del proceso productivo
 - Condiciones ambientales críticas.
- Atender los problemas prioritarios encontrados interdisciplinariamente en el análisis de resultados.
- Atender los aspectos legales que establecen disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

Propuesta propiamente dicha

Del análisis de los resultados se establecen los *requerimientos* de los cuales parte el área del diseño industrial.

INDICADORES	CLASES DE EXPOSICION			
	I	II	III	IV
ZPP (µg/100 ml)	< 40	40-85	85-170	> 170
Plumbemia (µg/100 ml)	< 40	40-60	60-70	> 70
ALA U (mg/l.)	< 6	6-10	10-18	> 18
MEDIDAS INDIVIDUALES	REGISTRO DATOS BIOLÓGICOS Y FICHA INDIVIDUAL DE CONTROL			
	Control anual de los indicadores biológicos	Control trimestral de los indicadores biológicos	Alejamiento del riesgo. Control médico específico	Retiro laboral. Control médico específico. Posible tratamiento
MEDIDAS AMBIENTALES	REGISTRO DATOS AMBIENTALES Y FICHA INDIVIDUAL DE CONTROL			
	Ninguna	Control ambiental de lugar de trabajo	Control ambiental de lugar de trabajo. Necesidad de mejoras tecnológicas y ambientales que disminuyen el riesgo.	
NIVELES DE INTERVENCIÓN:				
I Nivel de no intervención				
II Nivel de vigilancia				
III Niveles de intervención de importancia creciente.				
IV Persistencia puede provocar, en un individuo, un estado patológico.				

Los *requerimientos deseados*, se plantean teniendo en cuenta los factores que inciden en el ambiente de trabajo de cualquier proceso productivo:

- Incidencia de los factores humanos atendiendo los aspectos de la actividad de trabajo.
- Proceso productivo. El tipo de instrumentos de trabajo requeridos en el proceso productivo.
- Emplazamiento de maquinaria.
- Transporte y su relación con los flujos de circulación.
- Métodos y procedimientos de trabajos utilizados.
- Materiales, materias primas y desechos manejados.
- Aspectos de la organización del trabajo.

- Características de los objetos de trabajo que requiere el proceso productivo.

La propuesta de intervención que se realizó en el área más afectada denominada: nave central, plantea reorganizarse totalmente, debido a que en ella se lleva a cabo la mayor parte del proceso, es donde se presenta con mayor severidad las condiciones de atomización y entrecruzamiento antes mencionadas, de dicha intervención sugiere:

- Desmonte del actual emplazamiento de maquinaria.
- Los muros deben ser, unos levantados de piso a cubierta y otros demolidos de acuerdo con requerimientos técnicos de separación de las secciones, y la organización del proceso productivo según el diagrama del mismo.
- Diseñar equipos de manejo y transporte para la relación entre cada sección a través

de ventanas; como mesas, bandas, carros, anaqueles, etc.

- Prever futuras modificaciones tecnológicas.

De acuerdo con los anteriores aspectos, las secciones que corresponden específicamente al Ensamble de baterías fueron planteadas como aparece en el plano No. 5 y que contempla la intervención para cada sección.

Como la condición ambiental más crítica lo constituyen los humos, vapores y polvos de plomo, la ventilación local exhaustiva es el medio ideal sugerido para el control en la fuente de los contaminantes; por tal razón se sugiere el diseño de unidades independientes de ventilación local exhaustiva, para las secciones que requieren dicha ventilación.

En el área de Salud, la intervención sobre la fuerza de trabajo se planteó como un elemento importante en el cuidado de las condiciones de salud, de las personas vinculadas a procesos de trabajo donde se utiliza plomo, especialmente en el sector de fabricación de Baterías.

A nivel general se establecen aspectos como:

- Elaboración de una Historia Ocupacional al ingreso del trabajador a la empresa.
- Realización de examen clínico completo de ingreso.
- Los exámenes paraclínicos de ingreso y control periódico, según el Programa de Vigilancia Epidemiológico.

Una historia clínica ocupacional completa permite descartar como candidatos a procesos laborales con plomo, a personas que presenten hábitos o patologías, que pueden predisponer de una manera prematura y grave a intoxicaciones por este metal pesado.

La propuesta, de intervención educativa se plantea la realización del Programa Educativo, a partir del formato PRECEDE que consta de un diagnóstico epidemiológico y social, del

comportamiento y educacional de los trabajadores, además de un diagnóstico administrativo de la empresa.

El Programa de Vigilancia Epidemiológica propuesto, no debe implantarse hasta tanto no se resuelva la situación de entrecruzamientos o traslado del proceso productivo, se debe desarrollar para la totalidad de la población trabajadora. Una vez se modifiquen estas condiciones ambientales de trabajo el programa será específico para el personal expuesto a plomo directamente, disminuyendo por tanto los costos de ejecución y la frecuencia de intoxicación a aparición de intoxicación en trabajadores no expuestos.

La vigilancia biológica y ambiental puede resumirse en el cuadro de la página anterior.

BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.- Condiciones de Trabajo y Salud. Barcelona, 1986.
- ESTRADA, Jairo.- Ergonomía. Introducción al análisis del trabajo Editorial Universidad de Antioquia, 1993.
- ARENAS, M. Gerardo.- Los Riesgos de Trabajo y la Salud Ocupacional en Colombia. Editorial Legis, Bogotá, 1991.
- COLIMON, K. Martín.- Fundamentos de Epidemiología. Medellín, 1978.
- CORDOBA, Darío.- Toxicología. Segunda edición, 1991.
- INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.- Notas técnicas de Prevención. Séptima serie. Barcelona, 1989.
- McCORMICK, Ernest.- Ergonomía. Editorial Gili, S.A., Barcelona, 1980.
- OFICINA INTERNACIONAL DE TRABAJO. MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL.- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, España, 1989.
- RODRÍGUEZ, M. Gerardo.- Manual de Diseño Industrial. Editorial Gili. México.