

Identificación de Riesgos Biomecánicos en el Montaje de Tuberías Eléctricas

Alejandra Guarnizo-Salazar;¹ Leidy Navarro-Montilla;²
Alexandra Vargas-Donney's;³ Luis F Granada-Aguirre.⁴

RESUMEN. El montaje de tuberías eléctricas es una actividad que implica riesgos ocupacionales; sin embargo, esos riesgos no están suficientemente caracterizados. Este trabajo de investigación se realizó para identificar los riesgos de mayor prevalencia entre los trabajadores que se dedican al montaje de tuberías eléctricas. Las actividades más relevantes durante la labor fueron determinadas por observación directa. Posteriormente, mediante el método de análisis de riesgo por oficio se diseñó una lista de chequeo para evaluar el cumplimiento de los estándares. Se identificaron seis tareas principales: uso de elementos de protección personal, selección y uso de escaleras, operación de herramientas y equipos, posturas, manipulación de materiales, orden y aseo. Se detectó deficiencia en el cumplimiento de: manejo de herramientas (30%) y posturas (6%). De los riesgos evaluados, los biomecánicos relacionados con la postura son los de mayor prevalencia. Este es el primer estudio de este tipo y se sugiere realizarlo con mayor población y profundidad.

Palabras clave: Montaje de tubería eléctrica, riesgos biomecánicos, análisis de riesgo por oficio, biomecánica corporal. **Línea de investigación:** Administración y Gestión de la Salud Ocupacional.

IDENTIFICATION OF BIOMECHANICAL RISKS IN ELECTRIC PIPE MOUNTING.
ABSTRACT. Installation of electrical wires is an activity involving occupational risks, but those risks are not sufficiently characterized. This research was conducted to identify the most prevalent risks among workers engaged in electric pipe mounting. The main activities during the work were determined by direct observation. Subsequently, by using the method of risk analysis by trade, we designed a checklist to assess compliance with the standards. We identified six major tasks: use of personal protection equipment, selection and use of ladders, operation of tools and equipment, postures, materials handling, cleanliness and order. Deficiency was detected in operation of tools and equipment (30%) and postures (6%). Of the assessed risks, those related to biomechanical posture are the most prevalent. This is the first study of its kind and it is suggested more studies, including more population and more detailed analysis.

Keywords: Installation of electrical pipe, biomechanical risks, risk analysis by trade, body biomechanics. **Research line:** Administration and Management of Occupational Health.

Aceptado para publicación: Febrero de 2013.

Los trabajadores del sector eléctrico están expuestos a factores de riesgo eléctrico, locativo, físico, mecánico, ergonómico y psicosociales. Estos riesgos pueden generar accidentes laborales que varían desde lesiones leves o graves con incapacidad temporal, permanente, hasta minusvalía o incluso la muerte.¹ Las condiciones de trabajo presentes en la industria como tal, también puede influir en la forma en que se realizan las labores, los tiempos de ejecución de las tareas y su secuencia, los materiales o herramientas de trabajo.

¹ Ingeniera Agroindustrial, Universidad Nacional de Colombia. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali. Cali, Colombia. aleja1482@yahoo.com

² Fisioterapeuta, Universidad Santiago de Cali. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali. Cali, Colombia.

³ Comunicadora Social, Universidad Autónoma de Occidente. Especialista Salud Ocupacional, Universidad Libre-Seccional Cali. Cali, Colombia.

⁴ Doctor en Ciencias Técnicas Instituto Politécnico Superior José Antonio Echeverría, La Habana, Cuba. Máster en Ingeniería y Gestión Ambiental, Universitat Rovira i Virgili Tarragona España. Ingeniero Mecánico. Docente Postgrado Salud Ocupacional. Investigador del Grupo de Investigación Esculapio de la Universidad Libre-Seccional Cali. Profesor Titular Programa Ingeniería Industrial Universidad de San Buenaventura Seccional Cali.

Según reportes mundiales, los desórdenes osteomusculares (DOM), ocupan los primeros lugares de frecuencia en las patologías de origen ocupacional, generando impactos como altos índices de ausentismo laboral y altos costos en la atención secundaria y terciaria.² Los DOM se constituyeron en la primera causa de enfermedad profesional en el sistema de seguridad social de Colombia desde el año 2001.³

Los estudios sobre DOM se realizan con una mayor frecuencia en las industrias manufactureras. Aquellos que se vinculan con el sector eléctrico, se han enfocado en los factores de riesgos asociados al mantenimiento eléctrico y su efecto en la salud de la población expuesta; sin embargo, existen pocos estudios sobre riesgos biomecánicos asociados al montaje de tubería eléctrica.

Datos privados de una empresa del sector eléctrico de la ciudad de Cali, reportaron cifras de accidentes de trabajo (33,3%) y de incapacidad laboral (73,7%) asociadas a problemas osteomusculares. Este estudio, se realizó para identificar los riesgos biomecánicos de mayor prevalencia entre los trabajadores de dicha empresa y así establecer un manual de prevención.⁴

Se realizó un estudio descriptivo, exploratorio, en 12 trabajadores del área operativa de una empresa del sector eléctrico de la ciudad de Cali, que realizan operaciones de montaje de tubería eléctrica conduit galvanizada. Se incluyeron los trabajadores dedicados a la tarea de montaje de tuberías eléctricas, que firmaron el consentimiento informado y que se encontraran vinculados formalmente a la empresa. Se excluyó el personal ausente por vacaciones e incapacidad. Se recolectaron datos sobre género, edad, nivel educativo, estado civil y antigüedad en el cargo. Los datos fueron obtenidos por entrevista directa.

Las actividades más relevantes durante la labor del montaje de las tuberías fueron determinadas por observación directa. Posteriormente, mediante el método de análisis de riesgo por oficio se diseñó una lista de chequeo para evaluar el cumplimiento de los estándares.⁵ El instrumento de evaluación diseñado consta de 120 ítems, que fueron recopilados dentro de diez (10) tareas o pasos para realizar el montaje, los cuales exigieron respuestas cerradas politómicas (siempre, a veces y nunca). Los pasos considerados fueron: alistamiento de materiales y permisos especiales, instalación de la soportería, acondicionamiento del tubo, roscado del tubo, instalación de accesorios, instalación de la tubería a la soportería, corte de cable, cableado, conexión y aseo del área de trabajo.

La información recolectada se consignó en una base de datos en Microsoft Excel® 2007 para Windows. Las variables de tipo numérico se analizaron con base en las

medidas de tendencia central (media, desviación estándar, rango, mediana y rango intercuartil). El protocolo para este estudio fue revisado y avalado por el comité de ética en investigaciones de la facultad de salud de la Universidad Libre-Seccional Cali. Fue diseñado cumpliendo con los lineamientos de la Resolución 8430 de 1993 y los principios de la declaración de Helsinki. Finalmente, cada participante firmó voluntariamente un consentimiento informado autorizando el uso de sus datos para efectos de investigación científica.

En los 12 trabajadores incluidos en el estudio, el promedio de edad fue de 35 años (ver Tabla 1). La mayoría refirieron estar en unión libre y tener estudios básicos de primaria y secundaria. El promedio de antigüedad en el cargo fue de aproximadamente 3 años (ver Tabla 2).

Variables	Dato
Edad (Años)	
Media \pm SD	35,6 \pm 15,0
Rango	20 – 70
Mediana	32,5
Rango Intercuartil	25,7-35,2
Escolaridad	% (n)
Primaria incompleta	16,7 (2)
Primaria completa	25,0 (3)
Secundaria incompleta	16,7 (2)
Secundaria completa	8,3 (1)
Técnicos y/o Universitarios	33,3 (4)
Estado civil	% (n)
Soltero	16,7 (2)
Casado	25,0 (3)
Unión Libre	50,0 (6)
Viudo	8,3 (1)

Variables	Dato
Ocupación	% (n)
Electricista	33,3 (4)
Ayudante eléctrico	33,3 (4)
Auxiliar Mantenimiento general	33,3 (4)
Antigüedad en el cargo (años)	
Media \pm SD	2,8 \pm 2,34
Rango	0,8 – 7
Mediana	2
Rango Intercuartil	1-4

Actividad	Cumplimiento (%)
Uso de Elementos de Protección Personal	80
Selección y uso de escaleras	80
Operación correcta de herramientas y equipos	30
Manejo correcto de posturas	6
Manejo correcto de materiales	60
Orden y aseo	70

Durante el proceso de montaje, las posturas presentan un porcentaje de cumplimiento bajo. El uso de elementos de protección personal, la selección y uso de escaleras tienen un 80% de cumplimiento (ver Tabla 3). Los pasos que no siempre se cumplen durante el proceso

de montaje fueron: acondicionamiento del tubo, roscado del tubo y corte de cable (ver Tabla 4).

Actividad	Cumplimiento (%)		
	S	AV	N
Alistamiento de Materiales y permisos especiales	80	20	-
Instalación soportería	50	40	10
Acondicionamiento del tubo	30	70	-
Roscado del tubo	20	80	-
Instalación de Accesorios	30	70	-
Instalación de la tubería a la soportería	70	30	-
Corte de cable	20	80	-
Cableado	50	50	-
Conexión	60	40	-
Aseo área de trabajo	-	100	-

S: Siempre; AV: A Veces; N: Nunca

Al diagnosticar las prácticas inseguras implementadas por los trabajadores durante el proceso del montaje, se evidenció que los factores biomecánicos y mecánicos muestran un cumplimiento bajo. Contrariamente, el uso de elementos de protección personal y la selección y uso de escaleras tienen mayor cumplimiento (ver Tabla 3). En este sentido, se identificó que algunos pasos presentan un porcentaje de cumplimiento bajo por prácticas inseguras, todos relacionados específicamente con factores biomecánicos y mecánicos, entre ellos están: el acondicionamiento y roscado del tubo y corte de cable (ver Tabla 4). Contrariamente, se identificó que el alistamiento de materiales y permisos y el aseo del área de trabajo es la práctica que siempre se cumple durante la realización del proceso.

Este estudio permitió identificar que el proceso realizado durante el montaje de tubería eléctrica, los riesgos biomecánicos representan las condiciones subestándares que se deben intervenir. Esto se encuentra relacionado con estudios del sector eléctrico, en donde durante los procesos de mantenimiento se evidencia siniestralidad relacionada con sobreesfuerzos en un 22% durante el cableado, actividad realizada también en el montaje de tubería de la empresa objeto de estudio, la cual fue identificada durante el proceso de observación para el diligenciamiento del análisis de riesgo por oficio.⁶

Se sugiere realizar más estudios, que relacionen las condiciones subestándares que implican la adopción de posturas por fuera de ángulos de confort durante la realización del montaje de tubería.

Agradecimientos: los autores agradecen a la Universidad Libre – Seccional Cali y al postgrado de Salud Ocupacional, por el apoyo académico prestado, a los trabajadores de la empresa donde se realizó este estudio y al Dr. Augusto Valderrama por la asesoría en la construcción de este manuscrito. Finalmente, a nuestras familias por la paciencia y ánimo y que nos brindaron.

REFERENCIAS

¹ García, N. Factores de riesgos ocupacional y trastornos de salud de los linieros de la empresa eléctrica de Yaritagua del Estado de Yaracuy.

(Trabajo de grado – Universidad Centroccidental, Barquisimeto, 2010). [Fecha de acceso junio 26 de 2012].

² Agreda, P., Flórez, J. y Velásquez, J. Síntomas músculo esqueléticos y percepción de calidad de vida en salud en trabajadores de una curtiembre [serial en internet]. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 2012. [fecha de acceso junio 26 de 2012].

³ Gómez, D., Muñoz, C., Ortega, S., Velásquez, J., y Carvajal, R. Síntomas osteomusculares y carga física en trabajadores de una IPS de primer nivel. [serial en internet]. Revista Colombiana de Salud Ocupacional, 2011. [fecha de acceso junio 26 de 2012].

⁴ Guarnizo, A., Navarro, L. y Vargas, A. Manual de buenas prácticas para el montaje de tubería eléctrica en la sección molinos de una industria papelera. (Trabajo de grado – Posgrado Salud Ocupacional – Universidad Libre, Cali, 2012).

⁵ Betancourt, F. Procedimientos administrativos para el mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo y los comportamientos. Administradora de riesgos Profesionales SURATEP.1999. Pág. 6.

⁶ Obaya, C., Varela, C. Estudio ergonómico postural del Tendido de cable eléctrico (ergocable). Revista Asturias [En línea] 2010 [Fecha de acceso 26 de junio de 2012]; 2010; 16: 47-50.