

DISMINUIR LAS CAUSAS DE LA SINTOMATOLOGIA DE MIEMBROS
INFERIORES EN LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE CONTRUCCION DE
REDES PARA SISTEMAS DE GAS NATURAL EN LA EMPRESA INGENIERIA
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS

SANDRA MILENA SIERRA VERANO
KAREN TATIANA MARTINEZ MARTINEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

2017

DISMINUIR LAS CAUSAS DE LA SINTOMATOLOGIA DE MIEMBROS
INFERIORES EN LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE CONTRUCCION DE
REDES PARA SISTEMAS DE GAS NATURAL EN LA EMPRESA INGENIERIA
CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS

SANDRA MILENA SIERRA VERANO
KAREN TATIANA MARTINEZ MARTINEZ

Director: NOMBRE DEL DIRECTOR

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ESPECIALIZACIONES

BOGOTÁ D.C.

2017

DEDICATORIA

Al Divino Niño Jesús y la Virgen Santísima porque han me han protegido en cada paso que doy, dándome fortaleza y sabiduría necesaria para continuar cada día con mis metas propuestas.

A mi primordial razón de vivir y el motivo de lucha mi Madre Consuelo Verano, mi Padre Efraín Sierra y a mi Madre Eva Quiroga, porque a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación inculcándome grandes valores, por su perseverancia, sacrificios diarios, respaldo absoluto, oraciones infinitas, por toda su comprensión en este proceso de formación la cual ha contribuido al logro profesional, y a la vez por recordarme a diario que con esfuerzo, trabajo y constancia las metas propuestas se hacen realidad

A mi familia Verano Quiroga por no dudar ni un solo momento de mis habilidades, por enseñarme la unión familiar brindándome su cariño y apoyo incondicional.

SANDRA MILENA SIERRA VERANO

Primero que todo quiero dedicarle este gran logro a Dios por darme la vida, por tener una condición de salud excelente pudiendo realizar cada actividad encomendada por él.

A mi apoyo incondicional Mi Mamá, Papá, a mi mayor motor de existir y salir adelante mis dos hermosos Hijos Esteban y Daniela y demás Familia que me ha brindado palabras de apoyo para no desfallecer en cada meta propuesta.

KAREN TATIANA MARTINEZ MARTINEZ

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirnos que nuestros sueños se sigan realizando satisfactoriamente, guiándonos, por el mejor camino cada día, brindándonos fortaleza y sabiduría para hoy poder cumplir nuevamente con un logro propuesto.

A la Corporación Uniminuto de Dios, por formarnos como especialistas con capacidad de liderar y poder preparándonos para un futuro competitivo

A nuestros profesores, especialmente a la profesora Adriana Beltrán que con su dedicación y paciencia nos guio a través de este proceso lo cual nos brindó grandes aportes sus metodologías de aprendizaje.

Contenido

Introducción.....	9
1. Problema.....	10
1.1 Descripción del problema.....	10
1.3 Formulación del problema	10
2. Objetivos.....	11
2.1 Objetivo general.....	11
2.2 Objetivos específicos.....	11
3. Justificación.....	12
5. Marco de Referencia.....	13
5.1 Marco legal.....	13
5.2 Marco investigativo	14
5.3 Marco Teórico	18
6. Metodología.....	33
6.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	33
6.2 Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población.....	36
6.3 Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.	37
7. Resultados	38
8. Conclusiones.....	57
9. Recomendaciones.....	61
Referencias Bibliográficas	62
Anexos.....	63

Listas Especiales

Lista de Imágenes

IMAGEN N° 1. Actividad de rotura

IMAGEN N° 2. Actividad de excavación

IMAGEN N° 3. Actividad de tape y compactación

IMAGEN N° 4. Actividad de limpieza

IMAGEN N° 5. Actividad de reposición

IMAGEN N° 6. Actividad de tendido de tubería de polietileno

IMAGEN N° 7 Actividad método de acoplamiento

IMAGEN N° 8 Actividad inspección y ensayo

IMAGEN N° 9 Actividad Gasificación

Lista de Anexos

Anexo No 1 Encuestas aplicadas para el análisis de sintomatología en miembros inferiores de los trabajadores del proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas.

Lista de Tablas

Tabla N° 1 Reporte de casos de desórdenes musculo-esqueléticos en miembros según tipo de industria.

Tabla N° 2 Resumen de objetivos, actividades, herramientas y población

Lista de Gráficos

Grafica No1. Reporte de casos de desórdenes musculo-esqueléticos por ubicación anatómica

Grafica No 2. Edad VS Dolor

- Grafica No 3. Edad VS Inflamación
- Grafica No 4. Edad VS Disminución de movimiento
- Grafica No 5. Edad VS Índice de masa corporal
- Grafica No 6. % de Índice de masa corporal
- Grafica No 7. Antigüedad Laboral VS síntomas
- Grafica No 8. Antigüedad laboral
- Grafica No 9. Jornada Laboral VS Síntomas
- Grafica No 10. Pausas VS Jornada laboral
- Grafica No 11. Ergonomía del calzado
- Grafica No 12. Antigüedad del calzado
- Grafica No 13. Molestia en pie
- Grafica No 14. Molestias en pie VS antigüedad del calzado
- Grafica No 15. % De tiempo de actividad física
- Grafica No 16. % De frecuencia de actividad física
- Grafica No 17. Frecuencia de actividad física VS sintomatología
- Grafica No 18. % De sintomatología
- Grafica No 19. Síntomas en miembros inferiores
- Grafica No 20. Causalidad de síntomas
- Grafica No 21. Intensidad del síntoma
- Grafica No 22. Sensación del síntoma
- Grafica No 23. Percepción del dolor
- Grafica No 24. Actitud frente al síntoma
- Grafica No 25. Tratamiento tomado

Resumen

El presente documento trata la identificación de posibles síntomas en miembros inferiores y sus características, que presentan los trabajadores del proceso de Construcción y mantenimiento de redes de gas en la empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS. Este estudio se realiza partiendo de un análisis del comportamiento del sector construcción en relación a los síntomas en miembros inferiores, con el fin de conocer cómo se presenta este en el mercado y generar bases para realizar el análisis en la empresa. Luego de esto pasamos a analizar las actividades involucradas en el proceso de estudio y cuáles son las posibles enfermedades que se pueden presentar a causa de las condiciones laborales y los posibles factores de riesgo que se presentan.

Para el desarrollo de la metodología que nos permitirá conocer cómo y cuales síntomas se presentan en miembros inferiores, se procede a realizar unas visitas a obra con el fin de hacer un análisis observacional y adicional se implementara una encuesta que recogerá la información necesaria para poder conocer el comportamiento de los síntomas en miembros inferiores, esta encuesta se aplicara a una muestra de la población estudio de 30 trabajadores.

Por último se analizara los resultados obtenidos con fin de identificar el comportamiento de los síntomas y las causas de los mismos en los trabajadores y de esta forma poder dar unas recomendaciones que mejore la situación actual. De igual forma se realizara un Manual de Prevención de este tipo de lesiones basado en los resultados y los análisis obtenidos, que les permita poder tener una herramienta guía para el tratamiento y control de las lesiones en miembros inferiores presentadas en el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas.

Introducción

La empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS desarrolla dentro sus procesos la construcción de redes de Gas Natural en la ciudad de Bogotá y sus municipios, dicho proceso comprende actividades como rotura de suelos en concreto, tableta, adoquín y/o asfalto, excavación en terrenos duros y blandos, instalación de tubería de polietileno, realización de prensado a otras redes de gas existentes, pruebas para la identificación de posibles fugas, operación de purgado y puesta en servicio, relleno con material pétreo proveniente de la excavación o nuevo, limpieza y retiro de escombros, compactación del terreno intervenido y reposición del suelo en el material en el que se encontraba inicialmente. Estas actividades mencionadas anteriormente conllevan a movimientos repetitivos, levantamientos de cargas, posturas prolongadas, exposición a diferentes temperaturas, exposición a tráfico vehicular y relación frecuente y directa con la comunidad.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y que durante el desarrollo del proyecto se ha evidenciado de cada **10 trabajadores 4** presentan síntomas de dolores musculoesqueléticos en miembros inferiores, es de gran importancia analizar estos factores con el fin de identificar las causas que llevan a las sintomatología y de esta forma influir en el comportamiento de los trabajadores de modo de que se eviten o atenúen los riesgos y buscar un entorno laboral más seguro, por tanto este será el enfoque principal del proyecto además de obtener como resultado del análisis un manual de prevención de lesiones en miembros inferiores.

1. Problema

1.1 Descripción del problema

En la construcción de redes de Gas natural de la empresa INGENIERÍA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A.S, se ha identificado que los trabajadores presentan **lesiones** musculo-esqueléticos en miembros inferiores durante sus jornadas laborales, sin embargo no se evidencia un registro sobre la prevalencia de este tipo de sintomatología, ni actividades orientadas a mejorar la condición de salud del trabajador.

La sintomatología más frecuentes evidenciadas son a nivel de pie, tobillo y rodilla lo que se cree es causado por movimientos repetitivos, posturas inapropiadas, calzados de seguridad inadecuados, levantamiento de carga y estrés.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo disminuir la sintomatología en los miembros inferiores para trabajadores en la empresa Ingeniería Construcciones y Servicios SAS del proceso de construcción de redes de Gas Natural?

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Disminuir la sintomatología en miembros inferiores causada por las tareas realizadas en el proceso de construcción de redes de Gas Natural en la empresa Ingeniería Construcciones y Servicios SAS

2.2 Objetivos específicos

- Diseñar una encuesta para conocer la relación de la sintomatología de los miembros inferiores y las actividades realizadas por los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural.
- Identificar la sintomatología en miembros inferiores de los trabajadores de acuerdo a cada una de las tareas realizadas para la construcción de redes de Gas Natural.
- Crear un manual de prevención de lesiones en miembros inferiores para los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural.

3. Justificación

El desarrollo de este proyecto tiene como finalidad la prevención y mitigación de lesiones musculoesqueléticas de miembros inferiores que se han presentado durante el desarrollo de una de las obras de la empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIO SAS, en el proceso constructivo de redes de Gas Natural.

El enfoque sobre estrategias de intervención que se sugieren en este proyecto, se basa en evidencias existentes de la empresa y en evidencias médicas a nivel nacional e internacional; con lo cual se busca aportar una metodología para mejorar la calidad de vida de los trabajadores y disminuir los reportes sobre lesiones en los miembros inferiores.

Asimismo generar un mecanismo de consulta y ayuda, para las diferentes obras que realiza la empresa, en las cuales pueda presentarse las mismas lecciones y de esta forma poder superar el ausentismo o incapacidades que se presentan, y que de una u otra forma afectan el desempeño y los resultados de los compromisos adquiridos en los diferentes proyectos.

5. Marco de Referencia

5.1 Marco legal

Dentro del marco legal tenemos algunas normas que establecen controles de prevención y el control del sistema de seguridad y salud en el trabajo y describen los derechos y deberes de los trabajadores, como:

Resolución 2413 de 1979, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social “por la cual se dicta el reglamento de higiene y seguridad para la industria de la construcción”

Resolución 1075 de 1992, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social “Por la cual se reglamentan actividades en materia de Salud Ocupacional”

Código sustantivo de trabajo

Ley 100 de 1993, Congreso de la república de Colombia “Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones”

Resolución 1895 de 2001, Ministerio de Salud, “Adopta la codificación de morbilidad en Colombia, la clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud”

Resolución 730 de 2002, Ministerio de Salud, “Se prorroga la fecha de cumplimiento de codificación internacional de enfermedades de la Resolución 1895/2001”

Resolución 1401 de 2007, Ministerio de protección social, “Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo”

Resolución 2646 de 2008, Ministerio de protección social “por la cual se establecen disposiciones y se definen responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente a la exposición a factores de riesgo psicosocial en el trabajo y para la determinación del origen de las patologías causadas por el estrés ocupacional”

Resolución 2346 de 2008, Ministerio de Protección social, “Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales”

Ley 1562 de 2012, Presidencia de la Republica de Colombia. “por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional”

5.2 Marco investigativo

Basados en estudios, protocolos e investigaciones sobre lesiones musculo-esqueléticos se evidencia que los accidentes y enfermedades de este tipo son la primera causa de morbilidad con probabilidad de aumento pasando a representar del 65% de los casos, al 82%, (1.). La mayoría de las publicaciones científicas que describen este tipo de lesiones musculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo se concentran básicamente en las lesiones de miembros superiores y de espalda. En los países industrializados aproximadamente 1/3 de los trabajadores presentan problemas de salud relacionados a lesiones musculo-esqueléticas, además el Observatorio Europeo realizo una encuesta acerca de los riesgos nuevos y emergentes para seguridad y salud en el trabajo donde se identificó que las lesiones musculo-esqueléticas son las enfermedades relacionadas con el trabajo más frecuentes y encontró que un 23% de trabajadores presentan dolor muscular y discapacidad en el cuello en miembros superior e inferiores (2). Poco de estos relacionan análisis de lesiones en miembros inferiores a causa del trabajo, sin embargo representan entre el 10 % – 20 % de todas las lesiones ocurridas en el trabajo (3.)

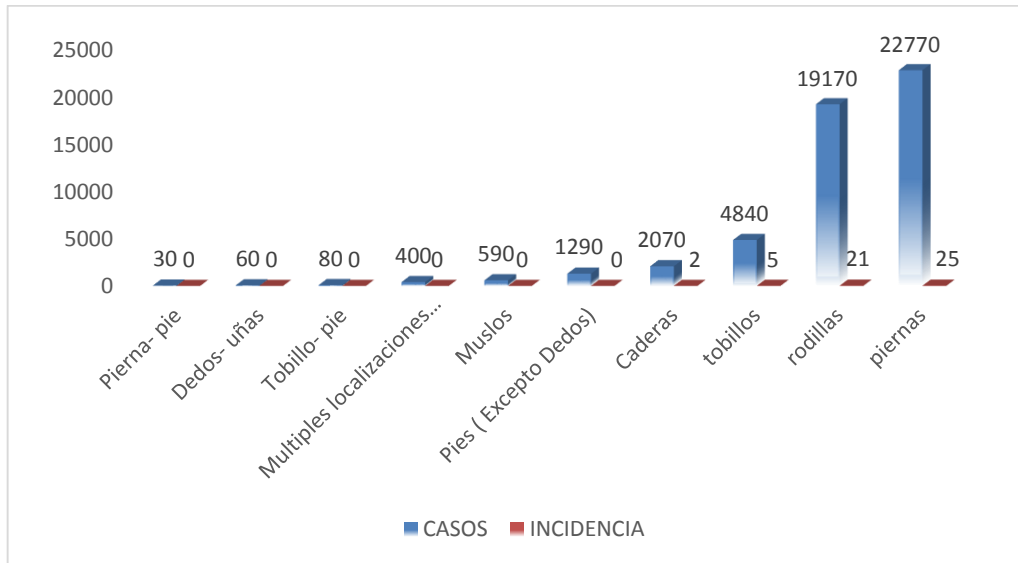
A continuación se muestra la relación de reportes de casos de desórdenes musculoesqueléticos en miembros inferiores según el tipo de industria en el año 2005, (4).

INDUSTRIA	TOTAL DE CASOS	TASA DE INCIDENCIA (Por mil trabajadores a tiempo completo)
Industria y manufactura	21360	31.0
Transportes y servicios públicos	11090	50.0
Producción de bienes y raíces	8040	36.0
Comercio al por menor	5100	42.0
Servicios en salud y educación	4600	36.0
Transporte y almacenamiento	4010	100.0
Construcción	3280	50.0
Comercio al por mayor	1750	32.0
Servicios de recolección de residuos	1360	30.0
Minería y explotación de recursos naturales	750	50.0
Actividades financieras	690	10.0
Floricultura, pesca y caza	330	37.0
Finanzas y seguros	120	2.0

Tabla No 1. Reporte de casos de desórdenes musculoesqueléticos en miembros según tipo de industria

Teniendo en cuenta los estudios realizados sobre trastornos musculoesqueléticos en miembros inferiores, se relaciona la frecuencia absoluta y la incidencia de los desórdenes musculoesqueléticos asociados al trabajo según su segmento corporal, según El Bureau of

Labor Statistics – BLS en el año 2005 (5.), donde se evidencia que la mayor incidencia se presenta a nivel de rodilla y piernas.



Grafica No1. Reporte de casos de desórdenes musculo-esqueléticos por ubicación anatómica

Los problemas musculo-esqueléticos de miembros inferiores agudos relacionados con el desarrollo de actividades laborales en su gran mayoría son causados en la industria pesada como la construcción (6), siendo el más crónico la osteoartritis la cual se considera su prevalencia por características genéticas del trabajador, los cambios biomecánicos debido al sobrepeso, la irritación crónica debido a trabajos prolongados causando periodos de fatiga por trabajar en espacios confinados, permanecer en posición bípeda durante toda la jornada laboral, el levantamiento de cargas extremas y esfuerzos máximos. En un estudio realizado donde se compara a 206 estibadores y 138 funcionarios que realizaban actividades laborales sedentarias, se encontró que en los estibadores fue más frecuente el traumatismo por accidentes y la osteoartritis a nivel de cadera, rodilla y tobillo por el contrario los trabajadores con actividades sedentarias presentaban más lesiones en la columna cervical y

los hombros, lo cual tuvo en consideración que dentro de los grupos analizados no existían diferencias significativas (7.).

Otros estudios realizados específicamente para las causas de la osteoartritis de cadera se encontró que la prevalencia de estas lesiones se incrementa con la edad de los trabajadores, lo cual ocurre en un menos del 1% en trabajadores menores a 55 años y se incrementa aproximadamente en un 7.5% entre los 80 a 90 años. De igual forma se realizó un análisis no considerando directamente las actividades realizadas ni su edad sino la relación que existía entre la osteoartritis de cadera y los factores de riesgos a los que están expuestos y se encontró que se presenta principalmente en los que se exponen a realizar levantamiento de cargas mayor a 40 kg. Otra de las razones por las cuales se atenúa la prevalencia de la osteoartritis de cadera es cuando el trabajador combina las actividades físicas pesadas de su trabajo con actividades deportivas, que relacionan fuerzas dinámicas y compresión estática con un 73% de probabilidad que se presente la enfermedad, además si le sumamos el sobrepeso la probabilidad aumentaría en un 77%. (7.)

De igual forma se evidenciaron estudios que evalúan las condiciones de trabajo y las lesiones musculoesqueléticas de rodilla obteniendo como prevalencia enfermedades como osteoartritis, las bursitis y las alteraciones de nivel de meniscos las cuales se relacionan con factores físicos asociados a las posturas de trabajo, trabajo físico pesado y levantamientos de pesos, también se asocia la permanencia de pie con la presencia regular de síntomas en los pies y tobillos así como dolor lumbar. Al igual de la osteoartritis de cadera la osteoartritis de rodilla se relacionan con la edad, historial de lesiones de rodilla y la obesidad. Varias investigaciones vinculan las posturas de rodillas y/o agachados y saltos frecuentes con las

enfermedades de rodilla anteriormente mencionadas y adicionalmente establecen que puede ser más probable en trabajadores que manipulan cargas mayores a 25kg.

5.3 Marco Teórico

Para claridad de este proyecto es importante conocer que en anatomía el miembro inferior es cada una de las extremidades que se encuentra unidas al tronco a través de la pelvis mediante la articulación de la cadera; por tanto la estructura del cuerpo, sirve para la inserción de los músculos, donde el sistema musculo-esquelético está conformada por miembros inferiores; aunque los miembros inferiores son las piernas y en anatomía el termino pierna corresponde a la porción del miembro inferior situada entre rodilla y el tobillo; por tanto cada miembro inferior se compone de varios segmentos principales como son:

- Cintura pelviana o pelvis: es un anillo óseo que está formado por el hueso sacro en la región posterior y los huesos coxales derecho e izquierdo
- Muslo: su esqueleto es un solo hueso, el fémur.
- Rodilla. Es la zona de unión entre el muslo y la pierna
- Pierna: formada por la tibia y el peroné o fíbula.
- Tobillo: Región en la que se une la pierna con el pie.
- Pie, donde esta a su vez formado por tres segmentos: tarso, metatarso, falange

Teniendo en cuenta lo anterior entraremos a analizar detalladamente en que consiste el desarrollo del proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas natural y de qué forma este trae consecuencia en la salud de los trabajadores de la empresa Ingeniería Construcciones y Servicios SAS, específicamente en miembros inferiores.

Ingeniería, Construcciones y servicios S.A.S actualmente desarrolla un proyecto de obra de renovación de redes secundarias de polietileno (troncal, anillo) para la distribución de gas natural, esto implica obras civiles, obras mecánicas y demás actividades relacionadas con la construcción de dichas redes tanto en construcción como en operaciones de mantenimiento o renovación de las ya existentes. Este contrato fue adjudicado por la empresa Gas Natural Fenosa la cual es una empresa multinacional de servicios energéticos cuyas principales actividades son el aprovisionamiento, comercialización y distribución del gas natural, empresa líder en su categoría, actualmente atiende a más de 2.2 millones de clientes a través de una red de distribución de más de 19 mil kilómetros, es por esta razón que se evidencia que el gas natural sigue siendo el combustible preferido para clientes residenciales, comerciales e industriales. La cantidad de gas natural entregado a clientes aumentó en 20 por ciento en los últimos 10 años y los incidentes asociados a la seguridad disminuyeron el 40 por ciento, por tanto la oferta laboral incrementó notablemente.

Para el desarrollo de las actividades de construcción de redes secundarias de polietileno (troncal, anillo), dicho proceso se divide en tres etapas las cuales son obra civil, obra mecánica y gasificación. Cada etapa comprende una serie de actividades las cuales conllevan a movimientos repetitivos, levantamientos de cargas, posturas prolongadas y forzadas, exposición a diferentes temperaturas, exposición a tráfico vehicular y relación frecuente y directa con la comunidad, lo que puede causar algunas sintomatología o lesiones a los trabajadores que las ejecutan.

A continuación se describe las actividades relacionadas con cada una de las etapas y las posibles lesiones que se pueden generar por la ejecución de la actividad.

5.3.1. OBRA CIVIL

✓ **Rotura de suelos en concreto, tableta, adoquín y/o asfalto:** para esta actividad se debe garantizar un corte limpio con sierra circular utilizando cortadora, la operación se debe realizar en ambos costados (sino existe pavimento, pasto o junta fría en alguno de los dos costados), para que los bordes de las roturas sean regulares y no se produzcan agrietamientos en las superficies adyacentes, cumpliendo con especificaciones como la profundidad del corte no será inferior a 5 cm en andenes y 6 cm en vías.



IMAGEN No 1: ACTIVIDAD DE ROTURA

Realizando un análisis de la actividad encontramos que esta se ejecuta de forma bípeda, expuesta a la intemperie en una zona rodeada de comunidad, acompañada de un equipo llamado demoledor el cual transmite vibraciones al cuerpo debido a su movimiento y el trabajador está sometido una posición estática, de igual forma se encuentra utilizando sus implementos de protección personal los cuales constan de guantes tipo vaqueta, gafas, casco, audífonos tipo copa y botas de seguridad lo cual utilizan para todas las actividades que se requieren en cada una de las actividades de esta etapa constructiva. Teniendo

encueta lo anterior podemos decir que bajo estas características de trabajo pueden existir los siguientes riesgos de lesiones en miembros inferiores como:

- Trabajo de Pie: Doler en los pies, hinchazón de las piernas, venas varicosas y fatiga en los músculos de las piernas dolor en la parte baja de la espalda.
- Demolición de supervise: Cambios degenerativos de los huesos de los pies, trastornos periféricos, tales como síndrome de Raynaud, cerca del punto de aplicación de la vibración del cuerpo, en este caso los pies. (8).
- Exposición a la intemperie: Dolores musculares en pierna, dolor de rodilla y pies debido a la concentración de frio en el ambiente, fatiga muscular por deshidratación a altas temperaturas.

✓ **Excavación:** La excavación debe ejecutarse con herramientas manuales o con los equipos mecánicos necesarios, atendiendo los requerimientos de la autoridad competente nacional, departamental, municipal o local, teniendo las precauciones necesarias para evitar la rotura de otros servicios. Las paredes de la excavación deben ser verticales y el fondo de la zanja se debe nivelar uniforme y adecuadamente y quedar libre de piedras sueltas, grava, elementos duros y materiales con aristas o bordes cortantes. En ocasiones dentro de la actividad de excavación se puede presentar terrenos rocosos los cuales deben ser intervenidos con equipos especializados como demolidores o explosivos. Las dimensiones de las excavaciones pueden ser máximo de 0.70 m. en andenes y en vía 1.10 m. de profundo y un mínimo de ancho 0.50 m.



IMAGEN No 2: ACTIVIDAD DE EXCAVACION

Analizando la imagen No 2, donde se muestra algunas fotografías de la actividad de excavación que ejecutan los trabajadores se evidencia que el trabajo se realiza en un espacio reducido, con posiciones prolongadas de pie y de rodilla, posiciones forzadas y levantamiento de cargas por el material rocoso encontrado, de igual forma se utilizan herramientas menores como palas y picas además de demolidores en caso de terrenos rocosos. Los trabajadores se ven expuestos a riesgos que ocasionan lesiones en extremidades inferiores como:

- Golpes por caída de objetos,
- Osteartrosis de cadera,

- Osteartrosis de rodilla,
- Aplastamiento por movimiento de tierras,
- Cortes con herramientas,
- Bursitis de rodilla
- Alteraciones de nivel de meniscos
- Contusiones y
- Esguinces.
- Al igual que las demás actividades el empleado está expuesto a dolores y fatigas en los músculos de las extremidades inferiores por la exposición a la intemperie.

Cuando el trabajo debe trabajar en terrenos rocosos donde debe intervenir con demolidor este puede presentar las mismas lesiones nombradas en la actividad de rotura debido a la tarea de demolición.

✓ **Tape y compactación:** equivale a relleno con material pétreo proveniente de la excavación o nuevo, una vez instalada la tubería, se procede al tape con material de relleno seleccionado proveniente de la excavación o el que las autoridades locales indiquen. Efectuado el tendido de la tubería, todas las zanjas realizadas en el curso del día deben quedar debidamente tapadas y compactadas al término de la jornada laboral. La compactación se realizará con método mecánico (rana o canguro en capas no menores a 20 cm). En las zonas verdes o donde no se encuentran andenes o vías definidas, el relleno debe terminar en un camellón de 10 cm por encima del terreno adyacente. El material de relleno, utilizado en la recuperación de las áreas de uso público afectadas por las excavaciones de construcción, ampliación, renovación, adecuación o mantenimiento de las redes de gas, debe proceder de una

cantera con permiso ambiental vigente y que certifique la calidad del material suministrado en cuanto a densidad y humedad, de tal manera que garantice una adecuada compactación atendiendo los requerimientos de la autoridad nacional, departamental, municipal o local



competente.

IMAGEN No 3: ACTIVIDAD DE TAPE Y COMPACTACION - Proveniente de la obra de la esa a cargo de Ingeniería Construcciones y

Servicios SAS

Las lesiones asociadas a los riesgos presentes en esta actividad están relacionadas con los movimientos repetitivos, vibración por manipulación del equipo compactador y la posición bípeda prolongada lo que puede ocasionar sintomatología en miembros inferiores como:

- Dolor y fatiga muscular por las extensas horas de pie y condiciones de la intemperie,
- Osteartrosis de cadera y rodilla,
- Dolor en los pies,

- Hinchazón de las piernas y pies,
- Venas varicosas,
- Cambios degenerativos de los huesos de los pies, trastornos periféricos, tales como síndrome de Raynaud, cerca del punto de aplicación de la vibración del cuerpo, en este caso los pies. (8).

✓ **Limpieza y retiro de escombros:** Los materiales sobrantes de la excavación o de labores de limpieza y descapote se deberán retirar dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la ejecución de las obras. Los residuos inertes, tales como tierras no contaminadas que no vayan a ser reutilizadas, restos de pavimento, escombros, etc., se depositarán en sacos o contenedores adecuados. Las tierras contaminadas se segregarán de los residuos inertes y se depositarán asimismo en sacos o contenedores apropiados distintos de los anteriores. Los residuos, tanto los inertes como los contaminados, se trasladarán a vertederos autorizados.



IMAGEN No 4: ACTIVIDAD DE LIMPIEZA

Las características de esta actividad hacen que durante su ejecución se presente movimientos repetitivos, levantamientos de cargas y jornadas extensas de pie, porque los trabajadores se encuentran expuestos a lesiones ocasionadas por los riesgos existentes como:

- Golpes por caída de objetos,
- Osteartrosis de cadera,
- Osteartrosis de rodilla,
- Hinchazón de las piernas y pies,
- Venas varicosas,
- Dolor y fatiga muscular por las extensas horas de pie y condiciones de la intemperie
- Contusiones
- Esguinces

✓ **Reposición:** Se debe reparar dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes a la instalación de las tuberías, los andenes, sardineles, zonas verdes y en general todos los materiales que hayan sido afectados durante el proceso de excavación. Para tal efecto se utilizarán materiales con especificaciones no inferiores a las existentes, procurando variaciones mínimas en cuanto a resistencia, color, forma, tamaños y acabados. Cuando se realice afectación de capa asfáltica, la reposición final puede realizarse como máximo hasta siete (7) días después de la apertura de la zanja o atendiendo los tiempos definidos en la regulación local, teniendo en cuenta que como mínimo debe haberse tapado y compactado al término de las veinticuatro (24) horas siguientes a la apertura de la misma. Antes de la rotura se debe garantizar la consecución del material a reponer, y este debe ser el especificado en los acuerdos firmados, permisos o licencias otorgadas por las entidades competentes.



IMAGEN No 5: REPOSICIÓN

Analizando la descripción realizada de la ejecución de la actividad de reposición evidenciamos que esta conlleva en sus tareas implicaciones de riesgos por posiciones forzadas y prolongadas, levantamiento de carga que pueden causar lesiones como:

- Golpes por caída de objetos,
- Osteoartritis de cadera,
- Osteoartritis de rodilla
- Hinchazón de las piernas y pies,
- Aplastamiento de pie.

5.3.2. OBRA MECANICA

Otro de los procesos es el llamado obra mecánica en el cual se desarrollan las siguientes actividades:

- ✓ **Tendido de tuberías:** La tubería no podrá bajarse al terreno sin la debida protección con el fin de evitar daños, aplastamiento, cortes, etc., condiciones que deben

mantenerse hasta que sea colocada adecuadamente en la zanja. Las redes de polietileno y sus derivaciones deben enterrarse totalmente. No se permitirán redes superficiales o a la intemperie. Todos los objetos extraños como trozos de madera, tubos, piedras, escombros, etc., que pudieran dañar la tubería, deben ser retirados de la zanja antes de proceder a bajar la tubería. En caso que el terreno en la base de la zanja presente gran cantidad de elementos de este tipo, se debe cambiar por arena de río, de peña o recebo seleccionado para rellenar la zanja con una base de 5 a 10 cm.

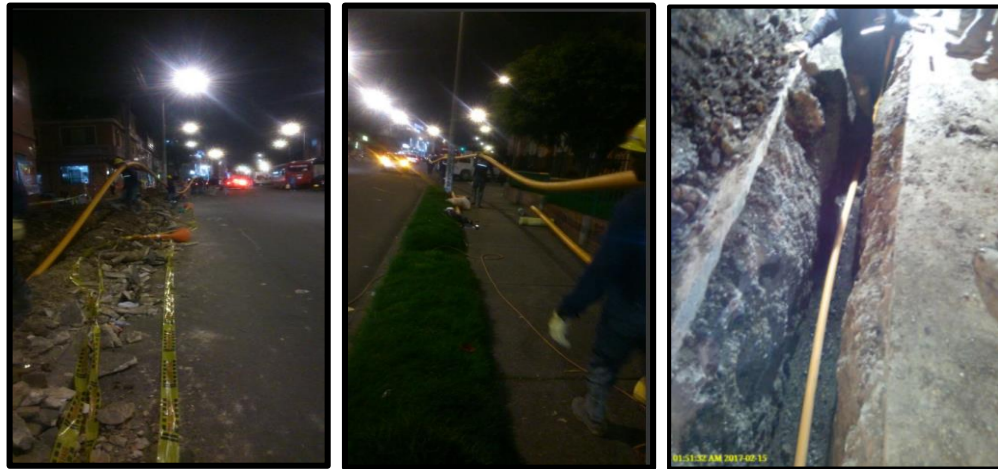


IMAGEN No 6: TENDIDO DE TUBERIA

✓ **Métodos de acoplamiento:** El método utilizado para el acople de tuberías de polietileno es el de fusión térmica (termofusión) y/o electrofusión, lo cual se describen a continuación:

- Termofusión a tope: Consiste en la fusión de los dos elementos (tuberías o tubería y accesorio) de igual diámetro e igual rango de espesor de pared, mediante el calentamiento de las superficies, a determinada temperatura de fusión y aplicando una presión sostenida a

las superficies en contacto, por acción mecánica o hidráulica sin utilizar elementos de pega adicionales.

- Termofusión a socket/campana: Esta técnica permite la fusión de los dos elementos mediante el calentamiento simultáneo de la superficie externa del extremo de la tubería y la superficie interna de un accesorio de unión, al introducir el tubo en el accesorio, aplicando una presión determinada.
- Termofusión con silletas: Este sistema involucra el calentamiento simultáneo de la superficie externa de un tubo y la base de una silleta o elemento para la derivación, hasta obtener la fusión de las dos superficies por medio de la aplicación de una fuerza constante hasta su enfriamiento.
- Electrofusión: Este sistema realiza la fusión mediante el calentamiento de la superficie externa del tubo y la superficie interna de un accesorio que está recibiendo corriente eléctrica de un procesador regulado que se conecta a una fuente externa de energía.



IMAGEN No 7: METODO DE ACOPLAMIENTO

Teniendo en cuenta que los tres tipos de métodos utilizados en la obra mecánica se realizan en la misma posición, se hace un análisis general sobre las posibles lesiones en miembros inferiores que traen los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Como se observa en las imágenes su posición es acurrucado, de rodillas o erguido en tiempos prolongados, estas posiciones traen consigo sintomatología como:

- Osteoartritis de cadera,
- Osteoartritis de rodilla y tobillo
- Osteomielitis,
- Sacroileitis,
- Dolor y fatiga muscular en piernas
- Bursitis,
- Alteraciones de nivel de meniscos

✓ **Inspección y ensayos:** Una vez terminado el proceso de obra mecánica y como requisito para la puesta en servicio, todo sistema de tuberías debe ser probado mediante la prueba conjunta de resistencia y estanquidad, estas pruebas deben arrojar resultados correctos o positivos. La prueba se efectuará con aire –preferentemente- o gas inerte, quedando prohibido el uso de oxígeno, agua y gases combustibles para este propósito, utilizando un compresor con filtro de aire y de humedad, con fuente de suministro de aire y cabezas de prueba, con su respectivo manómetro calibrado, este manómetro es un instrumento que mide la presión a la que está expuesta la tubería y se utiliza solo si la tubería instalada tiene más de 100 ml de lo contrario se utiliza un manómetro el cual tiene la misma función que el manómetro pero no es tan exacto para distancias mayores a 100 ml.



IMAGEN No 8: INSPECCION Y ENSAYO

En el desarrollo de esta actividad no se detecta algún tipo de lesión en la ejecución de las tareas ya que la instalación del equipo para la prueba no es prolongada y no causa ningún tipo de desgaste en el trabajador a pesar que la prueba puede durar desde un hora hasta máximo seis dependiendo de la distancia de la tubería a la cual se le va a realizar la prueba, esta no requiere de un trabajador para que se pueda hacer la medición solo cuando se instala y desinstala el equipo.

✓ **Purgado:** La operación de purgado de tramos de red deberá realizarse siempre a través de tubo metálico cuya boca de salida será de acero de al menos 300 mm de longitud, y se realizará lo más alejado posible del punto de entrada de gas, evacuando a zona segura. Esta evacuación se realizará a un mínimo de 2,5 metros sobre el nivel del suelo vigilando que no se realice sobre elementos que puedan provocar su inflamación, tales como: farolas, semáforos, etc. Este tubo deberá estar conectado a una manguera flexible con refuerzo metálico, y ésta –a su vez–, al punto de purga (conexión especial instalada al final de la canalización, toma de purga de una válvula de final de línea –siempre que ésta esté prevista en el proyecto. En el transcurso de esta operación ha de asegurarse que no se coloca por encima de la boca del tubo metálico de salida ningún obstáculo o parte del cuerpo (manos, torso, etc.), para evitar que la proyección de partículas arrastradas por el fluido pueda

provocar lesiones o accidentes. Una vez instalado el tubo metálico para realizar el purgado, se procederá a efectuar la descompresión de la canalización

5.3.3. GASIFICACION

La gasificación e la puesta en servicio una vez conectada la canalización al punto de suministro de gas de la red en servicio, se procederá al llenado de la canalización desplazando al fluido de prueba, ya a presión atmosférica, por la presión del gas de suministro, con una velocidad y caudal mínimos que no favorezcan la mezcla de ambos. Dentro de la ejecución de esta actividad no se requiere que los trabajadores ejecuten tareas que conlleven esfuerzos, tareas repetitivas o prolongadas por lo que no presenta riesgo alguno que pueda causar algún tipo de lesión.



IMAGEN No9: GASIFICACION

6. Metodología

6.1. Enfoque y alcance de la investigación

La investigación que se realiza es descriptiva ya que tiene el propósito de describir síntomas situaciones y aspectos relacionados con la variedad de factores de riesgos que provocan sintomatología musculo-esquelética en los miembros inferiores de los trabajadores de la empresa INGENIERIA, CONTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A.S. en el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas.

De igual forma se considera que el desarrollo de este proyecto ejecuta su metodología en un enfoque mixto ya que lleva acabo observaciones y evaluaciones de lo observado, lo cual se realzo por medio de una encuesta y su análisis. Adicional a esto se establecen suposiciones o ideas como consecuencia de lo observado y evaluaciones realizadas, se prueba y demuestra el grado en el que las suposiciones o ideas tienen fundamento, de igual forma se revisan tales suposiciones proponiendo nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer las ideas provenientes del análisis cualitativo y cuantitativo.

Dentro del desarrollo de la metodología utilizada se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

- Se examinó las características del problema
- Se definió y formulo varias hipótesis sobre lo que podría causar el problema
- Se describieron los supuestos en los que se basa las hipótesis
- Se eligieron las fuentes para desarrollar el marco teórico

- Selección de la técnica para la recolección de datos que en este caso fue una en cuentas
- Se verifico la validez del instrumento utilizado basado en conocimientos y asesorías médicas.
- Se realizan las observaciones cualitativas y cuantitativas.
- Descripción, análisis e interpretación de los datos.

Ahora bien encontramos que el diseño es observacional o también llamado no experimental – transversal ya que son estudios de carácter estadísticos y demográficos en los que no hay intervención por parte del investigador y se desarrollan en un momento concreto del tiempo en donde las inferencias de las relaciones entre las variables se realizan sin influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural. De igual forma se realzo la recolección de los datos en un momento único con el propósito de describir dichas variables y analizar su incidencia y relación en un momento dado.

La población estudio se compone por los trabajadores de INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A.S. en la ciudad de BOGOTÁ D.C. que realizan actividades relacionadas con el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas natural. Para la muestra serán tomados 30 trabajadores de diferentes frentes de obra las cuales actualmente está ubicadas en Bogotá D.C. y algunos municipios de Cundinamarca habiendo 4 frentes de trabajo que rotan según la asignación por parte del cliente GAS NATURAL FENOSA.

Las variables a estudio son:

1. Edad
2. Antigüedad laboral
3. Días de trabajo semanal
4. Horario de trabajo semanal
5. Índice de masa corporal (IMC)
6. Pausas durante la jornada laboral
7. Antigüedad en el calzado de seguridad
8. Actividad física
9. Tiempo de actividad física
10. Frecuencia de actividad física
11. Desviaciones articulares del miembro inferior
12. Elongación muscular
13. Conocimiento preventivo de lesiones y cuidado corporal
14. Síntomas
15. Etiología de síntomas laborales
16. Intensidad de dolor
17. Zona de dolor
18. Percepción de dolor
19. Sensación de dolor
20. Intensidad del dolor
21. Momento que percibe el dolor

- 22. Respuesta ante el dolor en el trabajo
- 23. Tratamiento al dolor

6.2 Cuadro resumen de objetivos, actividades, herramientas y población

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	HERREMIENTAS	POBLACION
Diseñar una encuesta para conocer la relación de la sintomatología de los miembros inferiores y las actividades realizadas por los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural	Con la asesoría de un fisioterapeuta, estudios ergonómicos y las indagaciones realizadas en obra se diseñó una encuesta con el fin de identificar y relacionar las lesiones musculoesqueléticas en miembros inferiores.	Encuesta	Trabajadores de la empresa ICS para el proceso de Redes de gas.
Identificar la sintomatología en miembros inferiores de los trabajadores de acuerdo a cada una de las tareas realizadas para la construcción de redes de Gas Natural	Se tabularon y analizaron los resultados de la encuesta diseñada, lo cual se realizaron análisis observacionales por medio de visitas en campo.	Resultados de la encuesta. Análisis observacional	Muestra de trabajadores de la empresa ICS para el proceso de Redes de gas.
Crear un manual de prevención de lesiones en miembros inferiores para los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural	Desarrollo del manual.	Manual de prevención de lesiones en miembros inferiores para los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural	

Tabla No 2 resumen de objetivos, actividades, herramientas y población

6.3 Descripción detallada del diseño metodológico desarrollado para el logro de los objetivos.

Con el fin de poder lograr la disminución de las causas de la sintomatología de miembros inferiores en los trabajadores del proceso de construcción de redes para sistemas de gas natural en la empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS, este proyecto enfoca su desarrollo en el análisis de las actividades relacionadas con este proceso, las herramientas y los implementos de protección personal que utilizan los trabajadores para de esta forma poder identificar posibles causas relacionadas con las lesiones presentadas en miembros inferiores. Dicho análisis se realiza por medio de una encuesta personalizada la cual recoge datos sobre los hábitos laborales de los trabajadores haciendo énfasis en los síntomas musculoesqueléticos, percepción de dolores en miembros inferiores, factores de riesgo y postura.

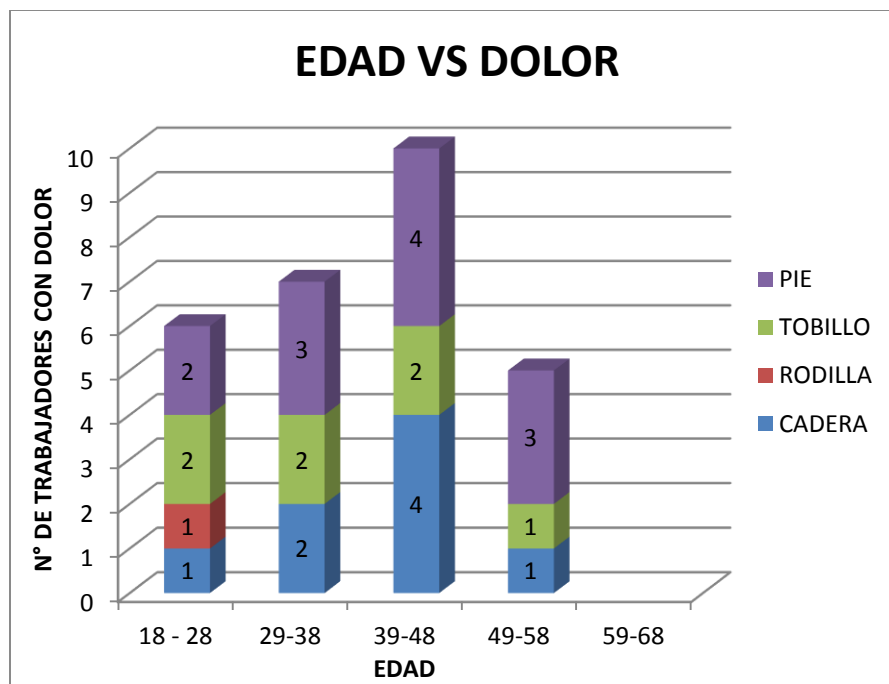
Luego de realizar las respectivas encuestas, se procede a realizar su tabulación con el fin de poder analizar los datos arrojados y de esta forma poder establecer algunas recomendaciones y controles los cuales serán plasmados en un manual de prevención de lesiones en miembros inferiores para los trabajadores que participan en la construcción de redes de Gas Natural.

7. Resultados

El análisis realizado de las encuestas personalizadas aplicadas nos muestra el comportamiento entre las actividades realizadas en el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas y los síntomas musculo-esqueléticos, la percepción de dolores en miembros inferiores y factores de riesgo el cual se realiza comparando cada uno de los factores tenidos en cuenta en cada una de las preguntas de la encuesta.

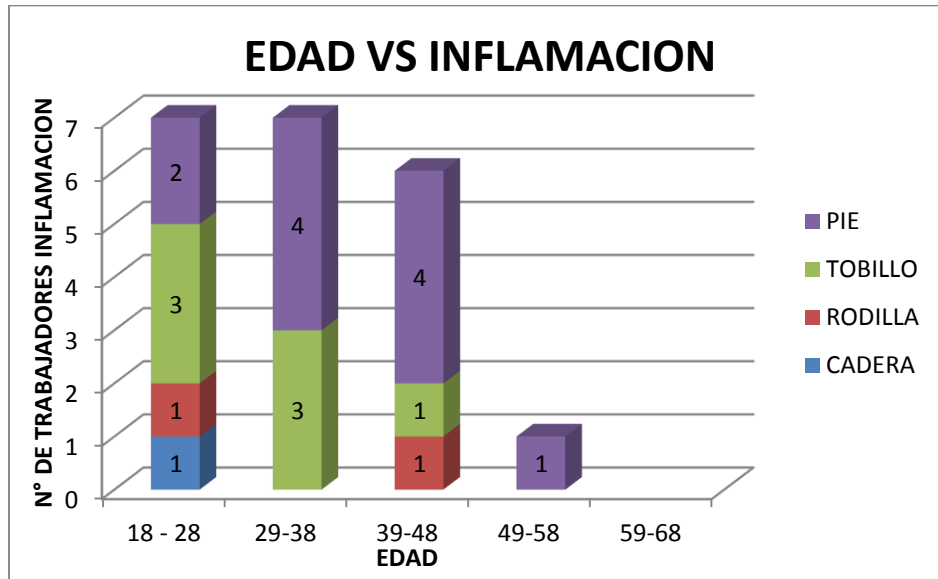
Para conocer los resultados encontrados iniciamos analizando la relación entre la edad de los trabajadores y los síntomas que estos presentan durante el desarrollo de sus actividades laborales, como se muestra en los siguientes gráficos

GRAFICO No 2



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

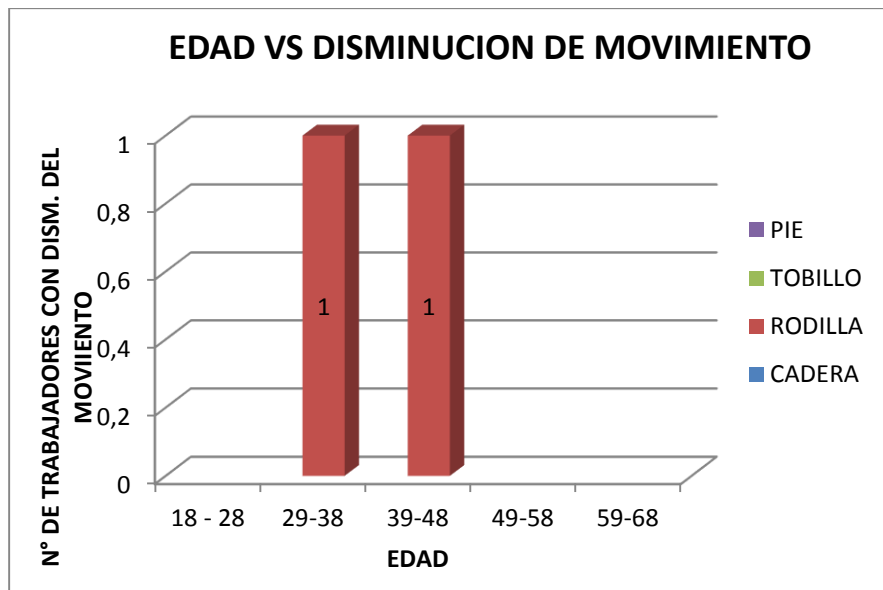
GRAFICO No 3



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

En este grafico se tuvo en cuenta los trabajadores que presentan tanto inflamación como síntoma de hinchazón considerando que la hinchazón es una característica de la inflamación encontrándose muy correlacionados.

GRAFICO No 4

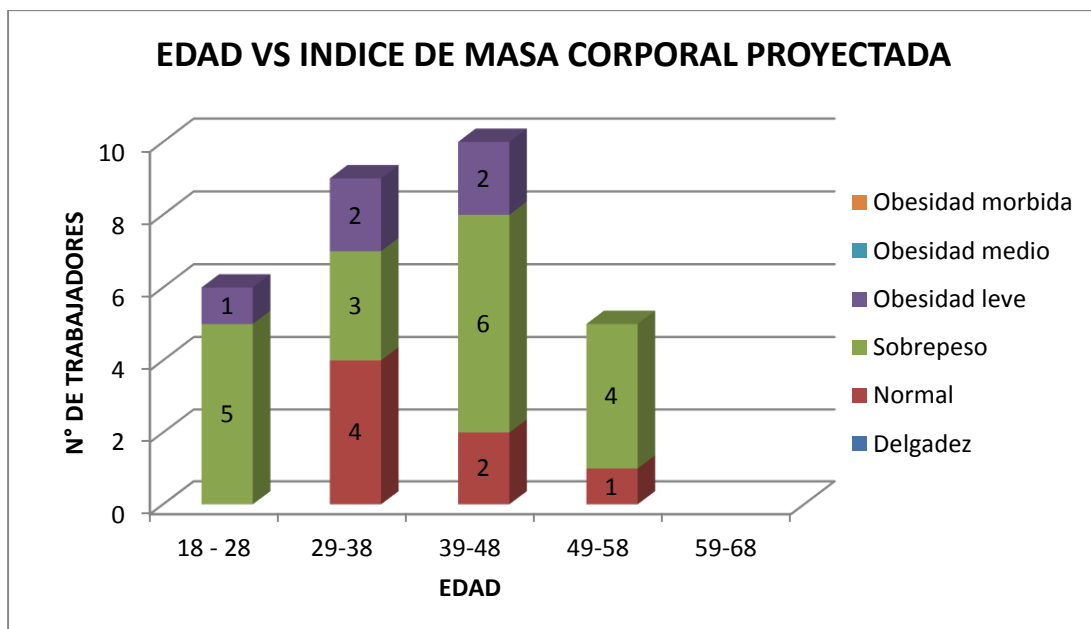


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Teniendo en cuenta las gráficas presentadas, vemos que en las edades en las que más se presentan sintomatología es entre los 29 y 48 años, esperaríamos que en las edades entre los 49 a los 58 años se evidenciaran mayor sintomatología por la edad más avanzada pero vemos que no es así esto se cree que ocurre porque estas personas a pesar al tiempo dedicado a esta labor disminuyen su ritmo de trabajo permitiendo que su estado físico tenga menor desgaste. Ahora bien entre las edades de los 18 a los 28 años se evidencia que la sintomatología más representativa es la inflamación y de los 49 a 58 años el síntoma más común es el dolor siendo en la edad en la que se presenta menor síntomas.

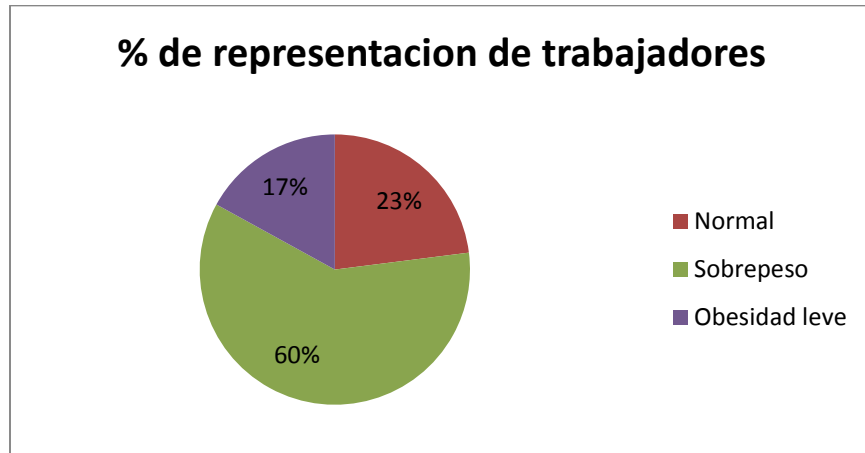
Se analiza ahora la relación que hay entre la masa corporal y la edad de los trabajadores teniendo en cuenta de igual forma el análisis realizado anteriormente entre la edad y los síntomas presentados en los trabajadores durante el desarrollo de las actividades laborales.

GRAFICO No 5



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

GRAFICO No 6

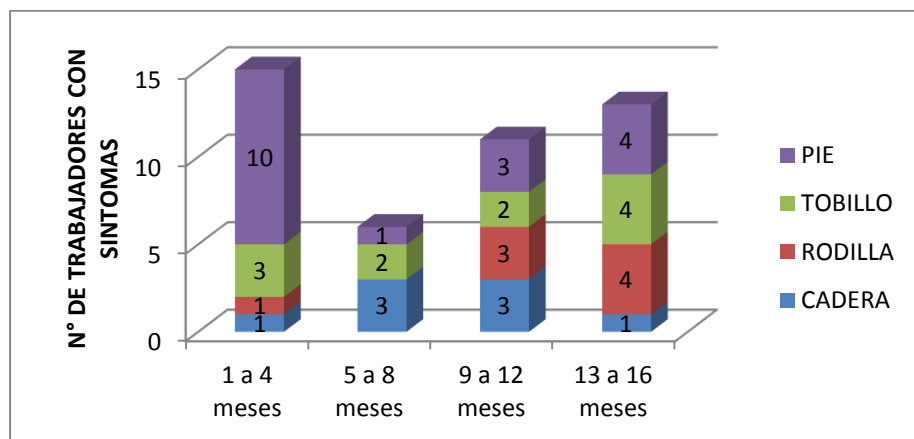


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

De la población estudio se evidencio que el 60% de los trabajadores de la muestra tomada, que ejecutan el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas están en sobrepeso, esto se presenta en mayor cantidad en el rango de 39 a los 48 años.

Analizamos a continuación la relación que existe entre la antigüedad de los trabajadores y la presencia de los síntomas en miembros inferiores causados por las actividades laborales.

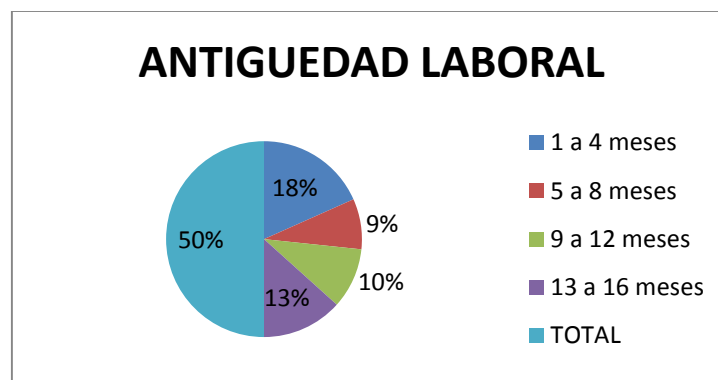
GRAFICO No 7 – ANTIGÜEDAD LABORAL VS SINTOMAS



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

La anterior grafica nos muestra la zona donde los trabajadores presentan síntomas en miembros inferiores como dolor, inflamación, fatiga, menor fuerza, disminución del movimiento e inestabilidad y los relaciona con la edad de cada uno de los trabajadores.

GRAFICO No 8

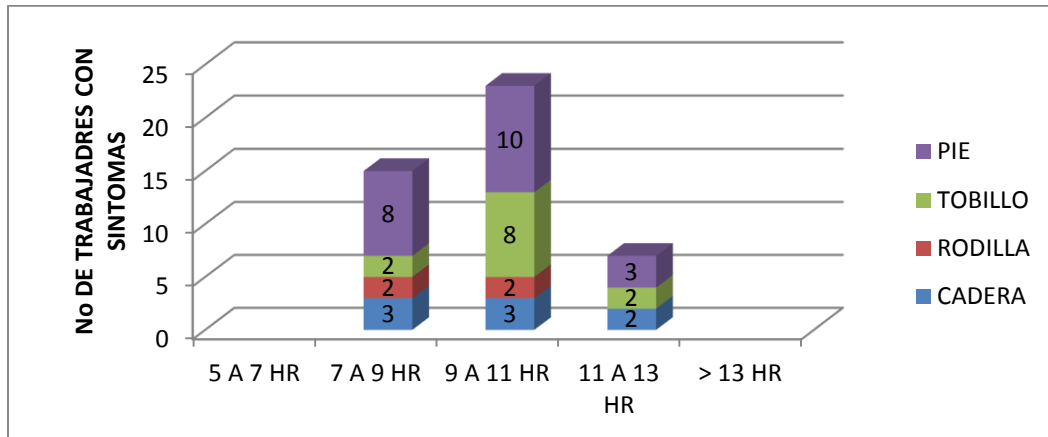


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

El 50% de la población estudio ingreso a la empresa en un periodo no mayor a 4 meses, lo que explica por qué se evidencia mayor sintomatología en el rango de los trabajadores que tienen este tiempo de antigüedad. Sin embargo es de resalta que de igual forma una de las razones por las cuales se presentan lesiones en miembros inferiores en este tipo de trabajadores, es porque aún no han adaptado su cuerpo a la rutina de trabajo. Ahora bien vemos que después de un tiempo los trabajadores dejan de presentar síntomas pero a medida que sigue transcurriendo vuelven y aumentan lo presencia de lesiones en todas las extremidades inferiores, esto debido a causa de los movimiento repetitivos, posturas forzadas y prolongadas, levantamiento de cargas y condiciones del calzado de seguridad.

Ahora analizamos las posibles incidencias que hay entre la jornada laboral y los síntomas que presentan los trabajadores en los diferentes miembros inferiores de los trabajadores que desarrollan durante el desarrollo de sus actividades laborales

GRAFICO No 9 –JORNADA LABORAL VS SINTOMAS

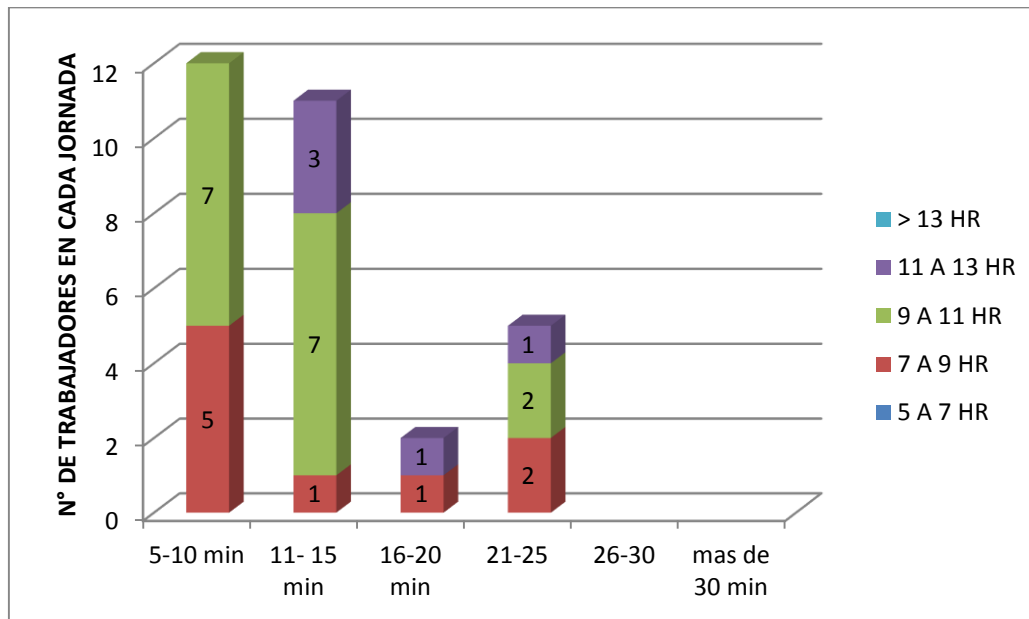


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

La anterior grafica nos muestra la zona donde los trabajadores presentan síntomas en miembros inferiores como dolor, inflamación, fatiga, menor fuerza, disminución del movimiento e inestabilidad y los relaciona con las horas de jornada laboral de cada uno de los trabajadores.

Para el análisis de la relación existente entre las horas de jornada laboral diarias y los síntomas presentados en los trabajadores en miembros inferiores es importante analizar las pausas que los trabajadores realizan durante su jornada laboral como se muestra a continuación:

GRAFICO No 10. PAUSAS VS JORNADA LABORAL

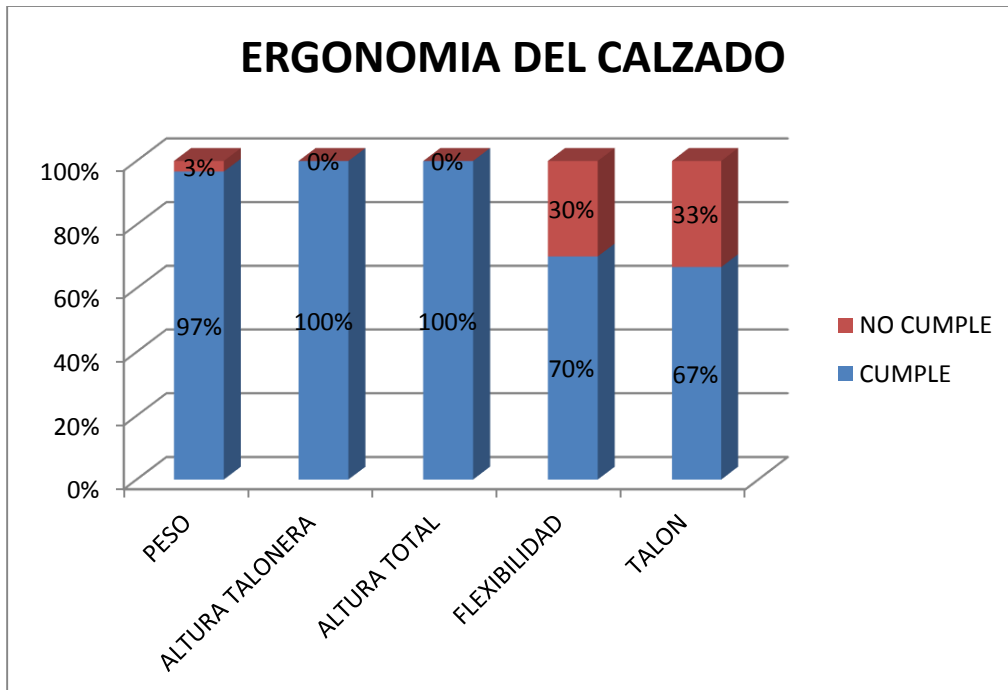


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

La jornada laboral con mayor frecuencia es la de 9 a 11 horas de trabajo diario en la cual se evidencia mayor presencia de sintomatología en miembros inferiores y en donde los trabajadores toman en promedio tiempos de descanso entre los 5 a 15 min, los cuales son los que menos tiempo de pausas tienen en su jornada laboral. Los trabajadores que realizan jornadas laborales mayores a 11 horas toman mayor tiempo de pausa.

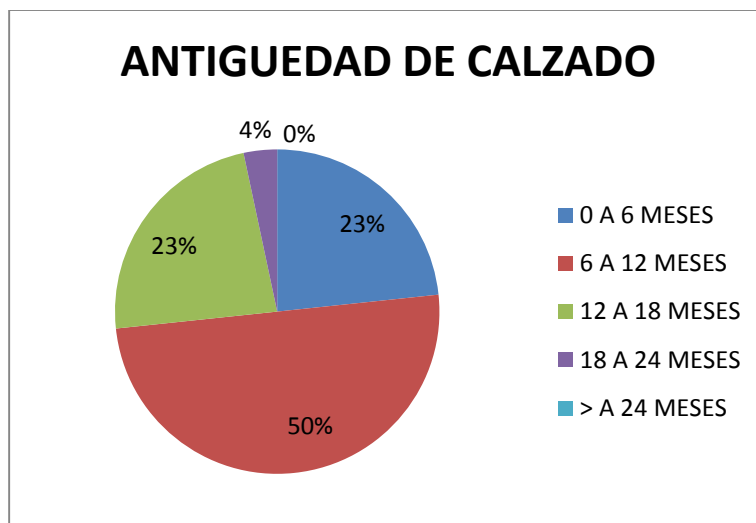
Dentro Del análisis realizado es importante conocer las condiciones de los implementos de protección personal relacionados con los síntomas en miembros inferiores que para este caso de obra civil hablamos de las botas de seguridad las cuales deben cumplir algunas condiciones ergonómicas con el fin de poder asegurar la salud del trabajador. A continuación se muestra la gráfica No 11 donde se plasma las condiciones ergonómicas que perciben los trabajadores en relación a su dotación de calzado.

GRAFICO No 11



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

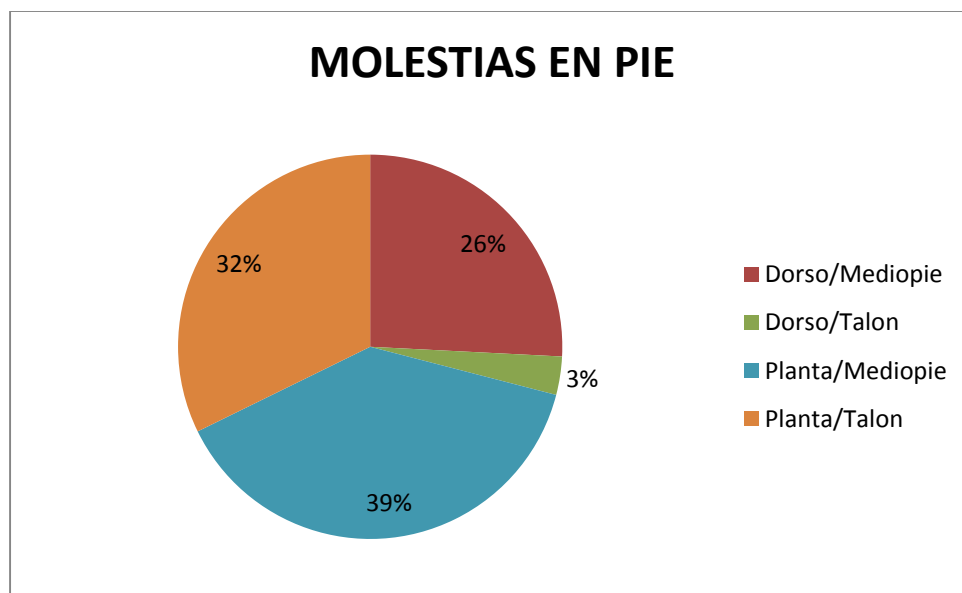
GRAFICO No 12



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

El anterior grafico describe la antigüedad del calzado de seguridad que utilizan los trabajadores en su jornada laboral para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas, el cual es necesario analizar con el fin de conocer la incidencia que la antigüedad del calzado tiene en la aparición de la sintomatología en miembros inferiores de dichos trabajadores.

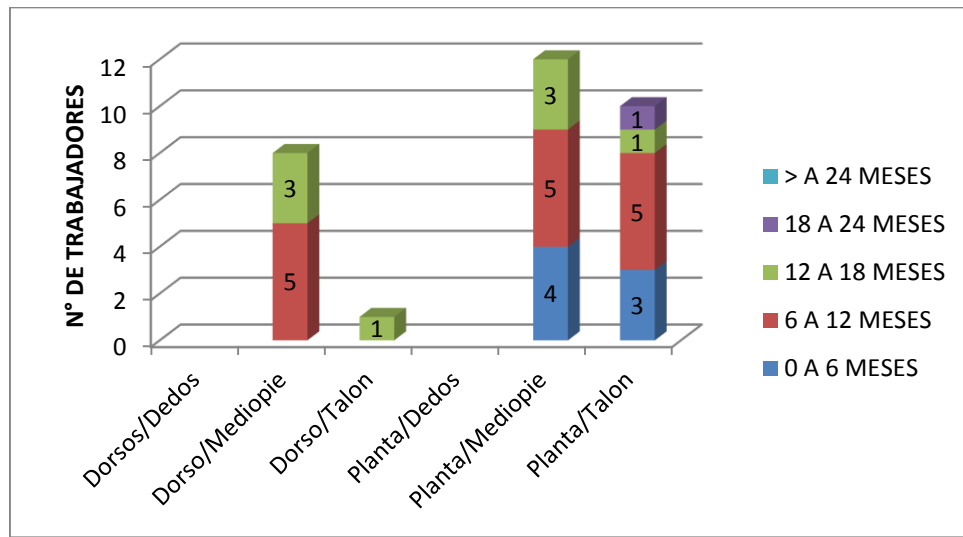
GRAFICO No 13



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

En el anterior grafico se identifica las molestias que sienten los trabajadores en el pie relacionados con el calzado de seguridad que utilizan durante la jornada laboral para el desarrollo de sus actividades.

GRAFICO No 14 – MOLESTIAS EN PIE VS ANTIGÜEDAD DE CALZADO



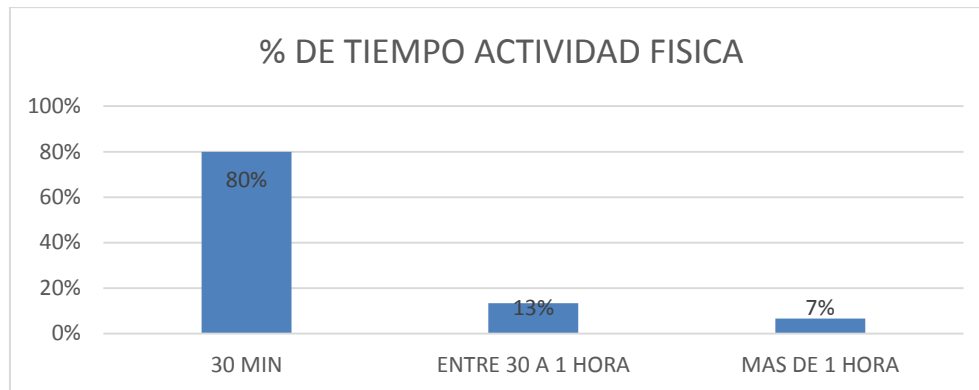
Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Teniendo en cuenta lo observado en los gráficos No 11, 12 y 13, y la relación que se presenta en el grafico No 14 donde se relaciona la antigüedad del calzado de seguridad de cada uno de los trabajadores y las molestias en los pies a causa de este, podemos evidencia que la mayor molesta que presentan los trabajadores que tienen mayor tiempo con el calzado de seguridad presentan mayor molestia en miembros inferiores especialmente en el medio pie de la planta y el talón, lo que se considera es causado por el desgaste del mismo. A pesar de que los resultados del análisis ergonómico del calzado de seguridad es aceptable para las condiciones laborales, el porcentaje que muestra la gráfica No 10 de no cumplimiento de las especificaciones ergonómicas requeridas está ocasionando este tipo de molestias.

A continuación se muestran los resultados obtenidos del análisis de la actividad física que realizan los trabajadores fuera de su jornada laboral con el fin de poder identificar la

incidencia de esta en los síntomas de miembros inferiores presentados en los trabajadores durante el desarrollo de las actividades relacionadas con el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas.

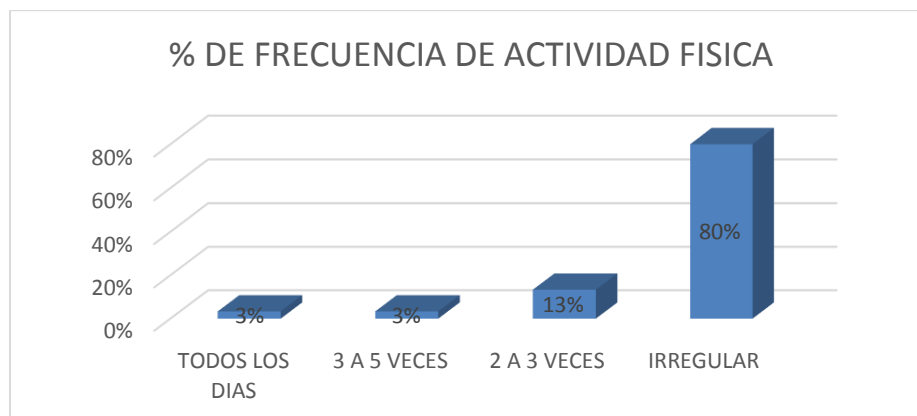
GRAFICO No 15



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

El anterior resultado observado en relación al comportamiento del tiempo de actividad física que realizan los trabajadores fuera de la jornada laboral, se encuentran que el 80% de los trabajadores realizan actividad física máximo de 30 min, el 13% entre 30 a 1 hora y el 7% restante más de una hora.

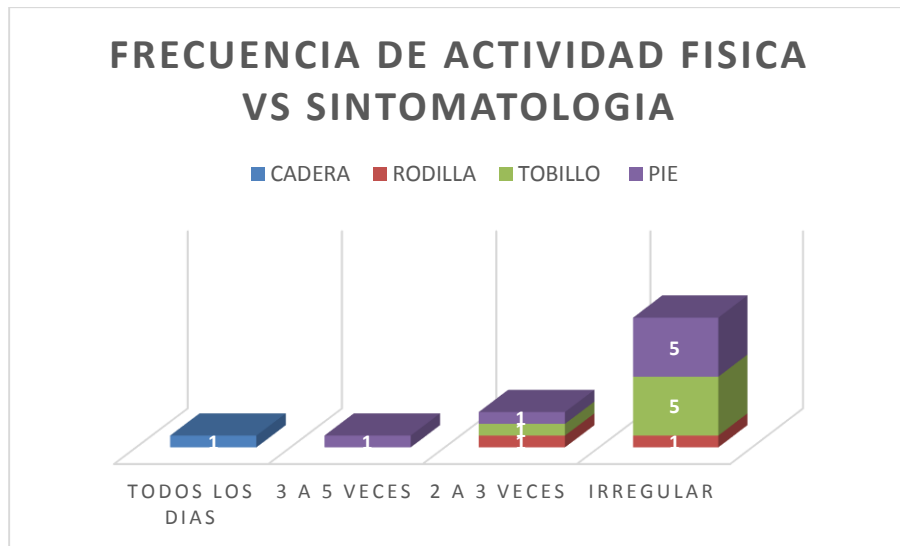
GRAFICO No 16



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

De igual forma los resultados obtenidos relación de la frecuencia con la que los trabajadores realizan su actividad física en días a la semana, encontramos que el 80% de los trabajadores realizan este tipo de actividad de forma irregular.

GRAFICO No 17

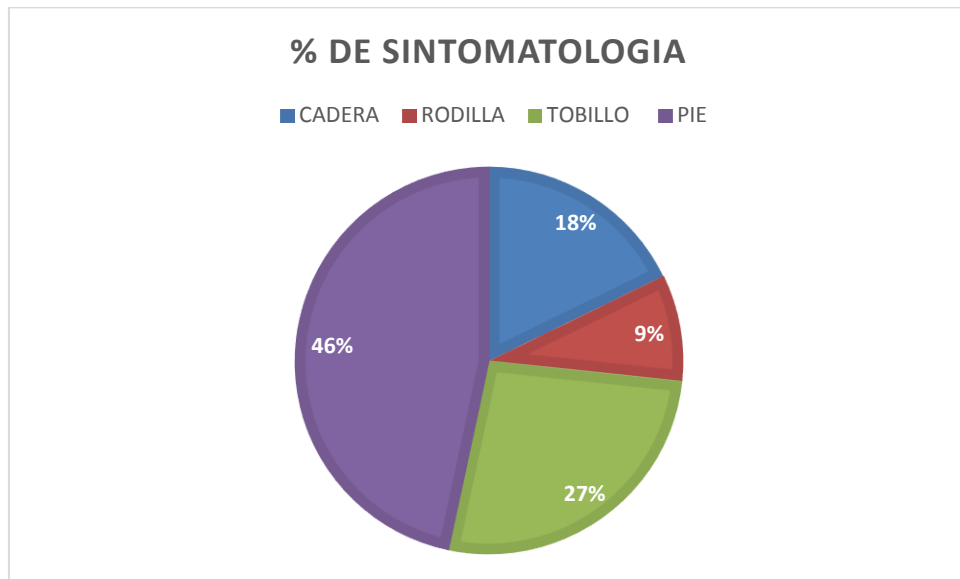


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Analizando los resultados del tiempo y la frecuencia que dedican los trabajadores a la actividad física evidenciamos que esta es poca ya que el 80% de los trabajadores se ejercitan irregularmente en un periodo mínimo de 30 min. De igual forma encontramos que los trabajadores que realizan menos actividad física presentan mayor sintomatología en miembros inferiores.

Es de gran importancia identificar en que zona de los miembros inferiores se presentan mayor dolencia con el fin de poder conocer con claridad cuáles de estas deben ser tratadas con prioridad, por lo que se observan los resultados obtenidos entre el porcentaje de sintomatología presentada y la zona en miembros inferiores en donde se presenta.

GRAFICO No 18

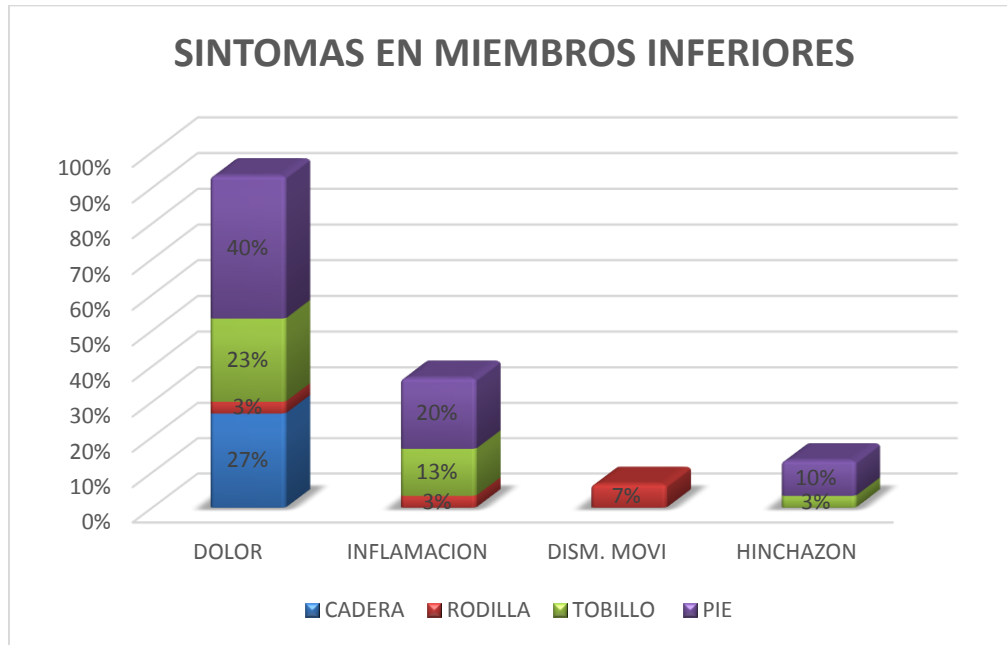


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Dentro de la población estudio evidenciamos que la dolencia de mayor representación en miembros inferiores de los trabajadores es los pie con un 46% de presencia, lo que nos indica que esto sucede debido a las condiciones laborales las cuales someten al trabajador a jornadas extensas de pie.

De igual forma dentro de los datos obtenidos encontramos los síntomas que presentan los trabajadores en miembros inferiores a causa del desarrollo de las actividades relacionadas con el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas, lo cual se muestra a continuación en la gráfica No 19.

GRAFICO No 19



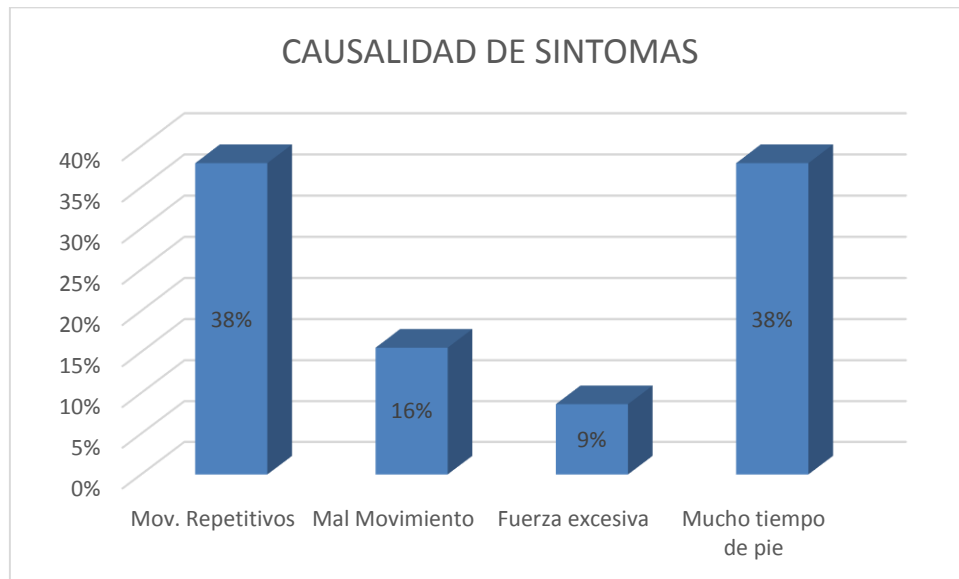
Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Analizando los datos evidenciamos que en la población estudio el síntoma con mayor recurrencia en el dolor de miembros inferiores seguido por la inflamación y con la menor recurrencia esta la disminución de movimiento.

De igual forma vemos que la extremidad inferior con mayor sintomatología son los pies y la de menor sintomatología es la rodilla seguida en orden ascendente por síntomas en tobillo y cadera.

Ya habiendo reconocido los síntomas presentados en miembros inferiores se observan los resultados obtenidos de las causas que los desencadena lo cual se muestra a continuación en el grafico No 20.

GRAFICO No 20

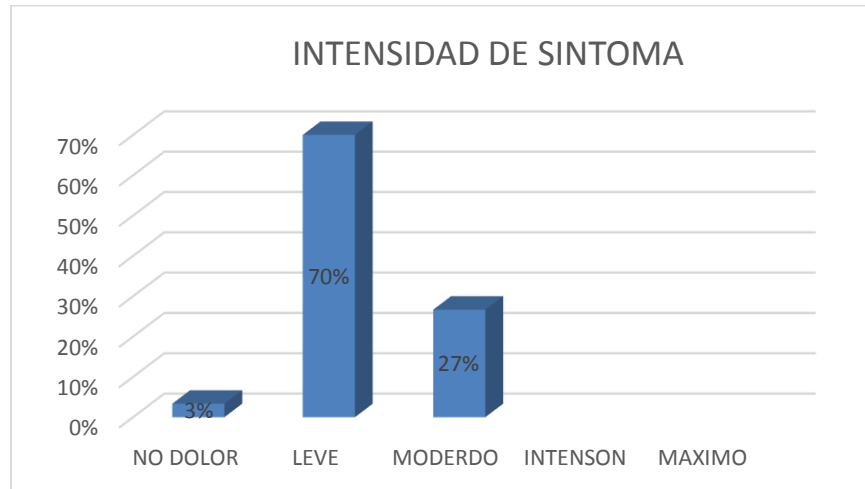


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Vemos que los datos nos indican que la percepción de los trabajadores es que su sintomatología en miembros inferiores se presenta a causa de los movimientos repetitivos y horas prolongadas de pie, representando el 76% de las causas.

Es importante para este proyecto saber claramente el comportamiento de los síntomas que presentan los trabajadores como su intensidad, sensación y tipo con el fin de reconocer la afectación que estos traen al desarrollo de las actividades relacionadas con el proceso objeto de estudio, por lo que a continuación se muestra los resultados obtenidos en el análisis de estos comportamientos.

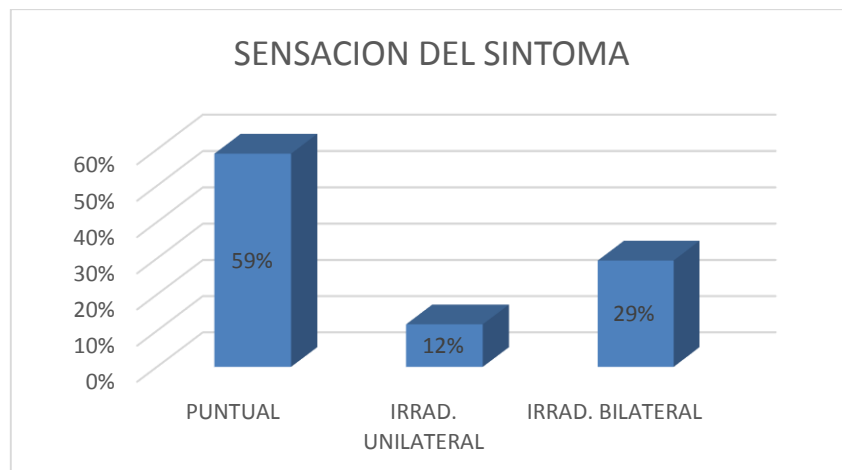
GRAFICO No 21



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Se evidencia que para los trabajadores los síntomas en extremidades inferiores que se presentan son de un grado leve en un 70%, ninguno de ellos presentan dolores intensos o máximos.

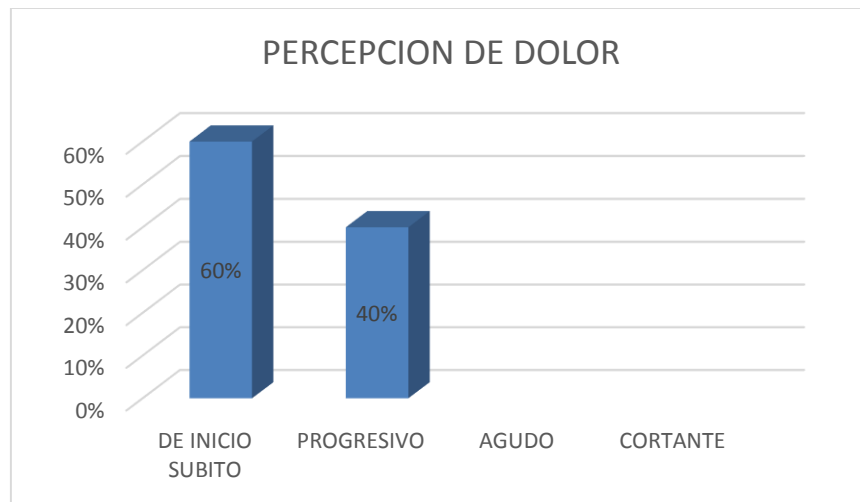
GRAFICO No 23



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

La sensación referida por los trabajadores de la muestra tomada para la aplicación de la encuesta presenta una sensación puntual en un 59%, lo que permite analizar con mayor claridad el síntoma presentado y de esta forma poder atenderlo con mayor efectividad.

GRAFICO No 23

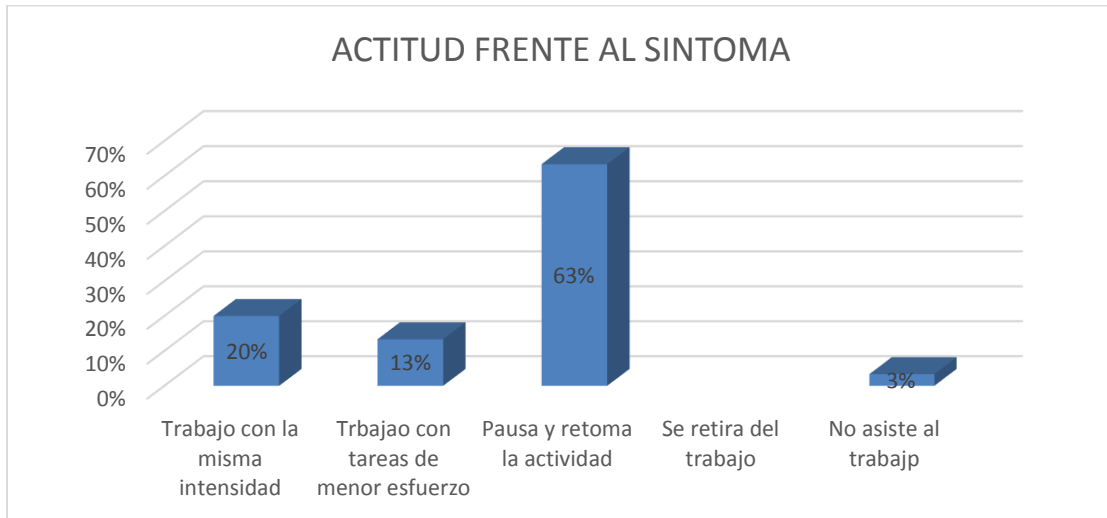


Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Dentro de la población estudio se presenta únicamente dos tipos de sensaciones las cuales son de inicio súbito con una presencia del 60% y progresivo con una presencia del 40%. Estos tipos de síntomas permiten que la lesión sea atendida con tiempo y no se convierta en una sintomatología de mayor gravedad.

Ya conociendo el comportamiento que presentan los síntomas en miembros inferiores en los trabajadores que desarrollan las actividades relacionadas con el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas es relevante saber el trato que los empleados le dan a estos con el fin de prevenir y general controles que les permitan solucionar adecuadamente las lesiones presentadas. Es por esto que dentro de la encuesta realizada se tuvo en cuenta el análisis de la actitud y el tratamiento a los trabajadores tienen frente a los síntomas presentados en miembros inferiores.

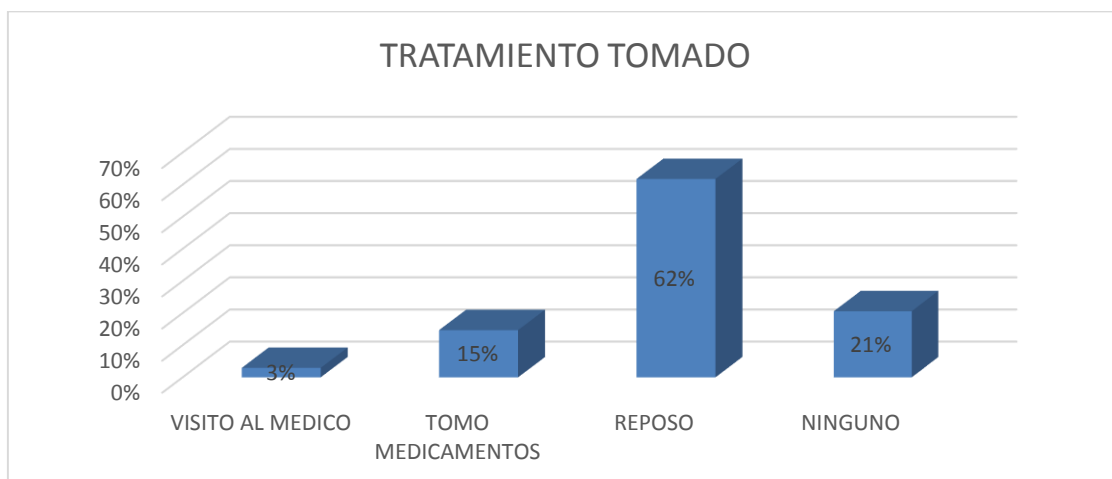
GRAFICO No 24



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Como se puede observar, el comportamiento de los trabajadores frente a los síntomas que presentan en miembros inferiores es en un 63% de la población la pausa y retoma del trabajo, y en solo un 3% de la población estudio decide no asistir a laboral, lo que indica que la gran mayoría de los trabajadores no es muy incidente la sintomatología ya que les permite seguir con sus labores diarias.

GRAFICO No 24



Fuente: Propia del análisis de la herramienta metodológica

Observamos que los trabajadores en un 62% prefieren tomar reposo y pasar por alto sus síntomas ya que en solo un 3% de los trabajadores deciden ir al médico, un 15% auto medicarse y el 21% no hace nada por atender el síntoma, que atender se por medio de alguna intervención médica, lo que puede ocasionar lesiones de mayor gravedad al trabajadores.

8. Conclusiones

El análisis realizado a la muestra de 30 trabajadores que ejecutan el proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas en la empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS nos permite conocer características del diario laboral como que la mayoría de ellos trabajan de 9 a 11 horas con pausas únicamente una al día fuera de la hora de almuerzo, de 5 a 10 min y en su mayoría no llevan más de 4 meses de antigüedad.

De esta población estudio se encontró también que el 60% de los trabajadores se encuentran en sobrepeso y su mayoría entre la edad de los 39 a los 48 años de edad. Otra condición en la que se encuentra los trabajadores y que es relevante para conocer las causas de la sintomatología en miembros inferiores es la ergonomía del calzado de seguridad que utilizan para desarrollar sus actividades, encontrando por medio de la metodología de estudios que la condiciones ergonómica de este tipo de calzado se encuentra bajo los estándares exigidos por ley sin embargo el 50% de los trabajadores tienen entre 6 a 12 meses de antigüedad con el calzado que utilizan. De igual forma se presenta en los trabajadores sintomatología, en un 39% dolor en dorso/pie, un 32% dolor en planta/talón y un 26% dorso/medio pie, lo que nos lleva a concluir que a pesar de que el calzado es adecuado ergonómicamente para las actividades que realizan los trabajadores, debido al tiempo de uso y falta de cambio del mismo presenta un desgaste del calzado, lo que causa los diferentes dolores mencionados con anterioridad.

También se tuvo en cuenta entre las características a analizar la actividad física que los trabajadores hacen fuera de su jornada laboral encontrándose que solo el 20% de los trabajadores realizan actividad física de forma frecuente, y el 80% restante de forma irregular. De la población que realiza actividad física el 80% le dedica solo 30 min hacer ejercicio especialmente los que lo realizan irregularmente, de igual forma al analizar los trabajadores que realizan actividad física fuera de su jornada laboral y los que presentan sintomatología se evidenció que los trabajadores que realizan ejercicio irregularmente fuera de su jornada laboral son los que mayor sintomatología en miembros inferiores presentan.

Otros de los factores influyentes dentro de los causantes de la sintomatología en miembros inferiores son los factores de riesgos a los que están sometidos los trabajadores en el desarrollo de sus actividades siendo los más representativos, movimientos repetitivos los cuales causan sintomatología en miembros inferiores en un 38% de la población estudio, seguido por tiempo prolongado de pie el cual se considera como causa en un 38% de la población, también encontramos factores de riesgo como mal movimiento percibido como causa en un 16% de la población y por último la fuerza excesiva percibida como causa en un 9% de la población.

Ahora bien teniendo en cuenta las condiciones de peso, antigüedad laboral, edad, antigüedad y condiciones ergonómicas del calzado, actividad física de los trabajadores fuera del horario laboral y los factores de riesgo percibimos, concluimos que bajo estas condiciones los trabajadores presentan en un 46% síntomas en los pies, un 27% síntomas en los tobillos, un 18% síntomas en la cadera y por último un 9% síntomas en las rodillas, siendo el síntoma más recurrente dolor con una mayor presencia en los pies y cadera.

Según la percepción de los trabajadores encontramos que los síntomas presentados no son de un nivel de intensidad grave, ya que el 70% de la población percibe un síntoma leve, un 27% un síntoma moderado y el 3% no presenta dolor, además el 63% de los que presentan síntomas solo realizan una pausa y siguen laborando, el 20% sigue su trabajo con la misma intensidad, el 13% baja la intensidad de su trabajo y tan solo el 3% de ellos no asisten al trabajo esto en los casos en el que los síntomas son recurrente. De igual forma y teniendo en cuenta la intensidad del dolor los trabajadores optan por no asistir al médico y prefieren tomar reposo en un 62%, tomar se un medicamento en un 15% y el 21% no hace nada. Lo que nos lleva a concluir que los síntomas presentados en los trabajadores no afectan representativamente su desarrollo laboral de forma radical sino de forma moderada permitiendo que los trabajadores tengan tiempo de atenderlos y poder darle un tratamiento adecuado, aun que vemos que muchos de ellos no le dan la importancia medica que estos deben tener.

Por lo anterior podemos concluir que las causas por las que presentan síntomas en miembros inferiores está relacionado con:

- Que tienen una jornada laboral intensa, con periodos de descansos muy cortos y pocos frecuentes,
- En su gran mayoría presentan un estado de obesidad que influye en la carga corporal que tienen los miembros inferiores durante el desarrollo de sus actividades,
- La dotación de calzado de seguridad no se cambia oportunamente lo que permite el desgaste de los mismos y esto en consecuencia presencia de síntomas en miembros inferiores.

- Los trabajadores no se ejercitan en su gran mayoría fuera de la jornada laboral lo que permite que el organismo no se encuentre en condición física para someterse al tipo y tiempo de jornada laboral a la que le toca someterse.
- Los síntomas presentados en su mayoría es dolor en pies y tobillo

9. Recomendaciones

Teniendo en cuenta el análisis realizado al proceso de construcción y mantenimiento de redes de gas en la empresa INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS SAS y los resultados obtenidos de la metodología aplicada se recomienda a la empresa:

- Prevenir a los trabajadores de las posibles lesiones en miembros inferiores por medio del manual diseñado como herramienta metodológica en este proyecto, con el fin de concientizarlos y evitar dichos síntomas,
- General conciencia por medio de charla a los trabajadores para que presten mayor interés en la prevención y tratamiento de las lesiones en miembros inferiores con el fin de evitar graves consecuencias.
- Revisar la jornada laboral adecuando tiempos de reposo según la actividad a realizar con el fin de que estos no causen sobreesfuerzos y desgastes que ocasionen lesiones en los miembros inferiores.
- Realizar cambio de calzado de seguridad a los trabajadores que tengan más de 6 meses de uso. Recomendando que en lo posible se cambien cada cuatro meses debido al desgaste al que está sometido el calzado.
- Manejar charlas y controles de tipo nutricional asesorándose con especialista en el área por medio de las EPS con las que trabaja la empresa trabaja.
- Realizar jornadas y actividades deportivas en lo posible semanalmente fuera del horario laboral con el fin de incentivar a los trabajadores a realizar este tipo de actividades con mayor frecuencia y de esta forma mejor su estado físico.

Referencias Bibliográficas

1. Gatiso – Dolor lumbar inespecífico y enfermedad discal relacionados con la manipulación manual de cargas y otros factores de riesgo en el lugar de trabajo.pdf, 2006.
2. Síntomas, posturas y factores lesivos de los miembros inferiores en la industria cementera, Leonardo Rizo, 2015.
3. Lesiones extremidades inferiores, Andrés Felipe López,
<https://es.scribd.com/doc/97750522/lesiones-extremidades-inferiores#>
4. Workplace Injuries and Illnesses in 2006,
https://www.bls.gov/news.release/archives/osh_10162007.pdf
5. Bureau of labor statistics, <https://www.bls.gov/opub/mlr/2006>.
6. Garrick y Requa, 1993; Hughes, Silverstein y Bradley, 1997).
7. Centro de estudios en salud de los trabajadores, Universidad Carabobo, Venezuela, Evelin Escalona, 2001.
8. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, 2001.
<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=768b4cf5a69a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Anexos

**Anexo No 1 ENCUESTAS APLICADAS PARA EL ANÁLISIS DE SINTOMATOLOGÍA
EN MIEMBROS INFERIORES DE LOS TRABAJADORES DEL PROCESO DE
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE GAS.**

Anexo No 2 MANUAL DE PREVENCION DE LESIONES EN MIEMBROS
INFERIORES PARA EMPLEADO DE CONSTRUCCION Y MANTENIMEINTO DE
REDES DE GAS NATURAL