



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN  
DE RIESGOS DEL TRABAJO**

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL  
TRABAJO**

**DETERMINANTES DE RIESGO ERGONÓMICO Y EXPOSICIÓN A  
POSTURAS FORZADAS Y MANTENIDAS DE LA REGIÓN DORSO-LUMBAR  
EN LOS MAQUETISTAS DE UN ESTUDIO DE ARQUITECTURA EN LA  
CIUDAD DE QUITO DURANTE EL PERIODO PREVIO A LAS FERIAS  
INMOBILIARIAS EN EL AÑO 2015**

**Autor:**

**Chávez Salas Santiago Germán**

**Director:**

**Dr. Jorge Albán Villacís, PhD(c)**

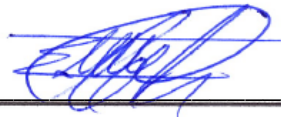
**Quito, Ecuador**

**2016**

## **CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO**

Yo, Santiago Germán Chávez Salas, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y que de acuerdo a la Ley de Propiedad Intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.



---

Santiago Germán Chávez Salas

CI 1715455455

# INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

## DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el señor Santiago Germán Chávez Salas, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrados para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad del Distrito Metropolitano de Quito, a los 19 días del mes de mayo de 2016.



---

Dr. Jorge Albán Villacís, PhD(c)

1706756267


## FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1715455455
APELLIDO Y NOMBRES:	Chávez Salas Santiago Germán
DIRECCIÓN:	Av. 10 de Agosto N4-621 y Juan Pablo Sanz
EMAIL:	<a href="mailto:chavez santiago84@hotmail.com">chavez santiago84@hotmail.com</a>
TELÉFONO FIJO:	Telf.: 022-438-464
TELÉFONO MOVIL:	Cel.: 0998-97-83-54
DATOS DE LA OBRA	
Título:	Determinantes de riesgo ergonómicos y exposición a posturas forzadas y mantenidas en la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015
AUTOR O AUTORES:	Arq. Santiago Germán Chávez Salas
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	19 de Mayo 2016
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Dr. Jorge Aurelio Albán Villacís, PhD(c)
PROGRAMA	PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO <input checked="" type="checkbox"/>
TITULO POR EL QUE OPTA:	MAESTER EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO
RESUMEN:	La presente investigación tuvo como objetivo analizar la relación entre los determinantes de riesgo ergonómicos y la exposición a

	<p>posturas forzadas, y mantenidas en la región dorso-lumbar, en los maquettistas de un estudio de arquitectura en el año 2015. Se realizó en el periodo previo a las ferias inmobiliarias con el objetivo de determinar si el tiempo, los movimientos y el aumento de trabajo durante este periodo son variables determinantes para la aparición de las molestias músculo esqueléticas.</p> <p>Bajo el paradigma positivista se realizó una investigación cuantitativa no experimental, epidemiológica descriptiva en individuos de prevalencia y de campo. La población objeto de estudio fueron cinco personas, a los cuales se les aplicó una encuesta junto con el método de evaluación OWAS en donde se analizó las relaciones entre los determinantes de riesgo y la exposición a posturas forzadas y mantenidas. Se complementó con un estudio cualitativo mediante la aplicación de una entrevista.</p> <p>Los resultados obtenidos muestran que las molestias en los maquettistas aparecen por la mala práctica de movimientos y las posturas forzadas. La investigación también evidenció que el 80% de la población posee una dolencia lumbar, se reconocieron las tareas laborales más perjudiciales ergonómicamente al trabajador; y se constató que no existe una cultura ergonómica. Finalmente, se realizan recomendaciones orientadas a disminuir la aparición de dolencias dorso-lumbares</p>
<p><b>PALABRAS CLAVES:</b></p>	<p>Salud, Salud ocupacional, Condiciones de Trabajo, Ambiente de Trabajo, Espacio de trabajo, Seguridad y Salud en el Trabajo, Peligro, Riesgo, Factor de riesgo, Enfermedad profesional, Desempeño, Ergonomía, Antropometría</p>
<p><b>ABSTRACT:</b></p>	<p>This research aims to analyze the relationship between the determinants of ergonomic risk and exposure to awkward postures, and kept in the back-lumbar region in model maker of an architectural firm in 2015. Was conducted in the regional fairs in order to determine if the time period, movements and increased work during this period are decisive for the occurrence of musculature discomfort variables.</p> <p>Under the positivist paradigm a non-experimental, descriptive epidemiological prevalence in individuals and quantitative field</p>

	<p>research was conducted. The study population were five people, to which was applied a survey together with the evaluation method OWAS where relations between the determinants of risk and exposure to forced and maintained postures were analyzed. It was complemented by a qualitative study by applying an interview.</p> <p>The results show that the model makers discomfort appear malpractice movements and awkward postures. Research showed that 80% of the population owns a spinal ailment, the most damaging work tasks ergonomically workers were recognized; and it was found that there is an ergonomic culture. Finally, recommendations to decrease the occurrence of back injury complaints are made.</p>
<b>KEYWORDS</b>	<p>Health, occupational health, working conditions, work environment, workspace, safety and health at work, danger, risk, risk factor, occupational illness, performance, ergonomics, Anthropometry.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.




---

Santiago Germán Chávez Salas

CI 1715455455

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **CHAVEZ SALAS SANTIAGO GERMAN**, Ci. 1715455455 autor del proyecto titulado: **Determinantes de riesgo ergonómico y exposición a posturas forzadas y mantenidas de la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015**, previo a la obtención del título de **Magister en Seguridad y prevención de Riesgos en el Trabajo** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 19 de Mayo 2016



---

Santiago Germán Chávez Salas

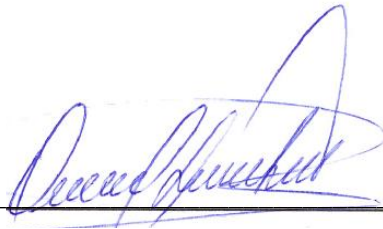
CI 1715455455

Quito, 19 de mayo de 2016

### CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Limber Chávez con cédula de identidad No. 1701314690 en calidad de Gerente General de la empresa MAQUETAS LIMBER CHAVEZ., Autorizo aL Arq. Santiago Germán Chávez Salas, realizar la investigación para la elaboración de su proyecto de titulación de la Maestría en Seguridad y Riesgos en el Trabajo con el tema: **“Determinantes de riesgo ergonómico y exposición a posturas forzadas y mantenidas de la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015”**, basada en la información proporcionada por la empresa.

f: \_\_\_\_\_



Arq. Limber Chávez

Gerente General

CI. 1701314690



## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por ser mi pilar, por su apoyo permanente e incondicional y ser un ejemplo de profesionalismo.

Al Dr. Jorge Albán Villacís quien con sus conocimientos ha sabido guiar el desarrollo de esta tesis y a todos los profesores que compartieron sus conocimientos para culminar esta etapa con éxito, al Msc. Jaime Silva y al Msc. Giovanni Egas que contribuyeron y recomendaron de manera fundamental para la elaboración de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por la fe puesta en sus manos para llegar a este punto, guiar día a día mis pasos por el camino correcto y fortalecerme ante las adversidades.

A mi familia, quienes por ellos soy lo que soy.

A mis padres, por ser los pilares más importantes en mi vida, por su apoyo incondicional, sus sabios consejos y su amor. De quienes he aprendido a encarar los infortunios sin perder jamás la dignidad ni rendirme en el intento.

## INDICE DE CONTENIDO

FORMULARIO DE REGISTRO BIBLIOGRÁFICO PROYECTO DE TITULACIÓN .....	iv
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	ix
DEDICATORIA.....	x
INDICE DE CONTENIDO.....	xi
CAPITULO I.....	18
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:.....	21
1.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	21
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	22
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	22
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	23
1.5. ALCANCE .....	24
CAPITULO II.....	25
2. MARCO TEÓRICO .....	25
2.1. MARCO REFERENCIAL .....	29
CAPÍTULO III.....	40
3. MARCO METODOLÓGICO .....	40
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.2. MÉTODOS DE ESTUDIO.....	40
3.5. SISTEMA TEÓRICO.....	49
3.5.1. SISTEMA TEÓRICO DE VARIABLES .....	49
3.5.2. HIPÓTESIS.....	56
CAPITULO IV.....	57
4. INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	57
4.1. ANÁLISIS UNIVARIAL.....	57
4.1.1. DATOS DEL TRABAJADOR .....	57
4.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO.....	64
4.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO .....	73
4.1.4. NIVEL DE EXPOSICIÓN.....	78
4.1.5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	91
4.2. ANÁLISIS BIVARIAL .....	95
4.3. ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN ERGONÓMICA CON EL MÉTODO OWAS.....	99
CAPITULO V.....	116
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	116
5.1. CONCLUSIONES:.....	116
5.2. RECOMENDACIONES .....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	121
ANEXOS .....	124

ENCUESTA.....	124
---------------	-----

## INDICE DE GRAFICOS

Figura 1. Columna vertebral y sus partes .....	31
Figura 2. Resistencia mecánica del raquis .....	32
Figura 3. Relación funcional entre el pilar anterior y posterior de una articulación intervertebral.....	33
Figura 4. Posturas.....	36
Figura 5. Posturas.....	37
Figura 6. Codificación de las posiciones de la espalda .....	43
Figura 7. Codificación de las posiciones de los brazos .....	44
Figura 8. Posición de piernas.....	45
Figura 9 Sistema de variables.....	49
Figura 10. Edad de los trabajadores .....	57
Figura 11. Nivel de estudio.....	58
Figura 12. Tiempo de Experiencia.....	59
Figura 13. Antecedentes Patológicos.....	60
Figura 14. Actividades Extra Laborales.....	61
Figura 15. Actividades Deportivas.....	62
Figura 16. Número de veces a la semana que practica la actividad deportiva	63
Figura 17. Riesgo en la otra actividad laboral .....	64
Figura 18. En la otra actividad laboral donde siente mayor esfuerzo.....	66
Figura 19. Número de horas al día en su otra actividad laboral.....	67
Figura 20. Proceso de elaboración de maquetas y levantamiento de cargas ..	70
Figura 21. Posiciones de trabajo más frecuentes .....	71
Figura 22. Frecuencia de trabajo en posición de pie .....	73
Figura 23. Frecuencia de trabajo en posición de inclinado.....	74
Figura 24. Frecuencia de trabajo en posición de arrodillado .....	75
Figura 25. Frecuencia de trabajo en posición de cuclillas .....	76
Figura 26. Frecuencia de trabajo en posición de sentado .....	77
Figura 27. Tiempo de la jornada en posición de pie .....	78
Figura 28. Tiempo de la jornada en posición de inclinado.....	79

Figura 29. Tiempo de la jornada en posición de hincado o arrodillado .....	80
Figura 30. Tiempo de la jornada en posición de cuclillas .....	81
Figura 31. Tiempo de la jornada en posición de sentado .....	82
Figura 32. Molestias en la columna lumbar .....	83
Figura 33. Molestias en la columna torácica .....	85
Figura 34. Molestias en la columna cervical.....	86
Figura 35. Molestias en extremidades superiores .....	87
Figura 36. Molestias en las extremidades inferiores.....	88
Figura 37. Dotación de equipo de protección personal (EPP) .....	91
Figura 38. Capacitación .....	92
Figura 39 Implementación de equipos nuevos .....	92
Figura 40. Rotación de personal .....	93
Figura 41. Relación entre las posturas forzadas y actividades extra laborales	95
Figura 42. Relación entre presencia de molestias en la columna vertebral y la carga horaria en la posición de inclinado .....	97
Figura 43. Resultado final de la evaluación ergonómica con método Owas ..	101

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de riesgo .....	37
Tabla 2. Codificación de las cargas y fuerzas soportadas .....	46
Tabla 3. Ejemplo de codificación de fases .....	46
Tabla 4. Tabla de categorización de Riesgo y Acciones correctivas .....	47
Tabla 5. Tabla de categorización de las Categorías de Riesgo de los “Códigos de postura” .....	47
Tabla 6. Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa .....	48
Tabla 7. Operacionalización de variables .....	49
Tabla 8. Edad del trabajador .....	57
Tabla 9. Nivel de estudios .....	58
Tabla 10. Tiempo de experiencia .....	59
Tabla 11. Antecedentes patológicos .....	60
Tabla 12. Actividades Extra laborales .....	61
Tabla 13. Actividades deportivas.....	62
Tabla 14. Número de veces a la semana que practica la actividad deportiva..	63
Tabla 15. Riesgo en la otra actividad laboral.....	64
Tabla 16. En la otra actividad laboral donde siente mayor esfuerzo.....	65
Tabla 17. Número de horas al día en su otra actividad laboral.....	66
Tabla 18. Tabla resumen cuantitativa: Datos del trabajador.....	67
Tabla 19. Jornadas de trabajo superiores a 8 horas previas a las ferias inmobiliarias.....	68
Tabla 20. Proceso de elaboración de maquetas y levantamiento de cargas ...	69
Tabla 21. Posiciones de trabajo más frecuentes .....	70
Tabla 22. Tabla resumen cuantitativa: Identificación del riesgo.....	72
Tabla 23. Frecuencia de trabajo en posición de pie .....	73
Tabla 24. Frecuencia de trabajo en posición de inclinado .....	74
Tabla 25. Frecuencia de trabajo en posición de arrodillado .....	75
Tabla 26. Frecuencia de trabajo en posición de cuclillas.....	76
Tabla 27. Frecuencia de trabajo en posición de sentado .....	77
Tabla 28. Tiempo de jornada en posición de pie .....	78
Tabla 29. Tiempo de jornada en posición de inclinado.....	79

Tabla 30. Tiempo de jornada en posición de hincado o arrodillado .....	80
Tabla 31. Tiempo de jornada en posición de cuclillas .....	81
Tabla 32. Tiempo de jornada en posición de sentado .....	82
Tabla 33. Molestias en la columna lumbar .....	83
Tabla 34. Molestias en la columna torácica.....	85
Tabla 35. Molestias en la columna cervical .....	86
Tabla 36. Molestias en extremidades superiores .....	86
Tabla 37. Molestias en extremidades inferiores .....	87
<b>Tabla 38. Tabla resumen cuantitativa: Nivel de exposición/ Características del puesto de trabajo .....</b>	<b>89</b>
Tabla 39. Dotación de equipo de protección personal (EPP) .....	91
Tabla 40. Capacitación .....	91
Tabla 41. Implementación de equipos nuevos .....	92
Tabla 42. Rotación de personal .....	93
Tabla 43. Tabla resumen cuantitativa: Propuesta de intervención .....	94
Tabla 44 Relación entre las posturas forzadas y actividades extra laborales ..	95
Tabla 45 Relación entre presencia de molestias en la columna vertebral y la carga horaria en la posición de inclinado .....	97
Tabla 46. Resultado final de la evaluación ergonómica con método Rula Owass .....	101
Tabla 47. Nivel de riesgo de la actividad vs riesgo por partes del cuerpo en cada trabajador.....	102
Tabla 48 Lista de códigos .....	104
Tabla 49 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo.....	104
Tabla 50 Postura más crítica.....	104
Tabla 51 Riesgo por partes del cuerpo .....	105
Tabla 52 Lista de códigos .....	106
Tabla 53 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo.....	106
Tabla 54 Postura más crítica.....	107
Tabla 55 Riesgo por partes del cuerpo .....	108
Tabla 56 Lista de códigos .....	109
Tabla 57 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo.....	109
Tabla 58 Postura más crítica.....	109
Tabla 59 Riesgo por partes del cuerpo .....	110

Tabla 60 Lista de códigos .....	111
Tabla 61 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo .....	111
Tabla 62 Postura más crítica:.....	112
Tabla 63 Riesgo por partes del cuerpo .....	113
Tabla 64 Lista de códigos .....	114
Tabla 65 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo .....	114
Tabla 66 Postura más crítica.....	114
Tabla 67 Riesgo por partes del cuerpo .....	115
Tabla 68 Plan de capacitación .....	120



## INDICE DE FOTOS

Foto 1 Trabajador 1 postura más crítica.....	105
Foto 2 Trabajador 1 postura más crítica.....	105
Foto 3 Trabajador 2 postura más crítica.....	107
Foto 4 Trabajador 2 postura más crítica.....	107
Foto 5 Trabajador 3 postura más crítica.....	110
Foto 6 Trabajador 3 postura más crítica.....	110
Foto 7 Trabajador 4 postura más crítica.....	112
Foto 8 Trabajador 4 postura más crítica.....	112
Foto 9 Trabajador 5 postura más crítica.....	114
Foto 10 Trabajador 5 postura más crítica.....	115

# DETERMINANTES DE RIESGO ERGONÓMICOS Y EXPOSICIÓN A POSTURAS FORZADAS Y MANTENIDAS EN LA REGIÓN DORSO-LUMBAR EN LOS MAQUETISTAS DE UN ESTUDIO DE ARQUITECTURA EN LA CIUDAD DE QUITO DURANTE EL PERIODO PREVIO A LAS FERIAS INMOBILIARIAS EN EL AÑO 2015

## CAPITULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Asociación Internacional De Ergonomía (IEA) define a la Ergonomía como “la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema.”(IESS, 2011, pág. web)

Como lo establece Rubin en su libro *Epidemiology and Risk Factors For Spine Pain* menciona que entre 70% y 80% de los adultos sufrirán, al menos, un episodio de dolor lumbar en sus vidas(DI., 2007, pág. 3).

Aunque en la mayoría de los casos los pacientes se recuperan plenamente de los episodios de dolor lumbar dentro de este porcentaje entre el 60 % y el 70 % se recupera en un plazo de seis semanas, y entre el 70 % y el 90 %, en un plazo de doce semanas y entre 2% y 5% de la población general, en algún momento consultará a un médico especialista por causas relacionadas a este padecimiento. (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2000)

“Los costos económicos de estas cifras son también impresionantes: aproximadamente un 4% del PIB global anual; pero aun así, no tienen comparación con su impacto en el bienestar de los trabajadores y sus familias”(OIT, 1999).

Según un informe de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), a nivel mundial se producen 250 millones de accidentes laborales, no mortales, que

causan ausencias laborales de al menos tres días, 160 millones de nuevos casos de enfermedades ergonómicas profesionales(OIT, 1999).

En Estados Unidos se evidencia que existe un 40% de lesiones músculo-esqueléticas(Denis, 2008, págs. 1-4). En 1990 la mortalidad ocupacional, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), tuvo una magnitud idéntica a la atribuida al uso del tabaco. Este porcentaje lejos de disminuir con el transcurso de los años ha ido en aumento, aun cuando ya existe una mayor preocupación por las enfermedades Ergonómicas, la rápida industrialización de algunos países en desarrollo es la causa de estas afecciones.

En Europa las enfermedades ergonómicas profesionales oscilan entre el 2.5 y el 5.4 por 1000 trabajadores expuestos, éstas se han convertido en un factor de incidencia igual que las enfermedades cancerígenas (OIT, 1999)

En Colombia, un país en vías de desarrollo, se determinó que las lesiones musculo-esqueléticas tuvieron una cifra de 82% según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2003) ocupando el segundo lugar de lesiones.

Las dolencias ergonómicas (Rodríguez, 2010), más frecuentes, en oficinas nacen a causa de las demandas físicas en sus puestos de trabajo se pueden clasificar de la siguiente manera:

1. Mantener una misma postura 53.3%
2. Realizar movimiento repetitivos con manos o brazos 43.3%
3. Adoptar posturas dolorosas o fatigantes 26.6%
4. Levantar o mover carga pesada y realizar fuerza importante ambas con un 23.7%

En Ecuador existen organismos a cargo de la seguridad y salud de los trabajadores, como la Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS y la Unidad de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones

Laborales; cuyo objetivo es disminuir el número de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, por medio de la legislación actual. La norma establecida por el IESS dice; “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”, el numeral 6 dice que “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley”(IESS, 2011).

Pero esto no se cumple, ya que expresa que “el espacio de trabajo enfrenta problemas como falta de espacio en habitaciones”. (Remesal, 2006)

En Ecuador según la OIT; el 98% de los casos existen sub-registros, que no sólo señalan las debilidades en cuanto a la falta de prevención de accidentes y enfermedades laborales en las empresas, pues sólo una pequeña porción de organizaciones han implementado sistemas de gestión” (Mercurio, 2004),

El sistema de registro de los accidentes y enfermedades laborales en el Ecuador, es sumamente deficiente. Para el año 2003, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), reportó 2,301 accidentes laborales, situación que limita, la estimación de tasas de siniestralidad y fatalidad confiables. De igual manera, ocurre con la identificación de industrias u ocupaciones de alto riesgo, o zonas geográficas donde se concentran mayores riesgos laborales (Duran, 2006)

### **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

¿Cuál es la relación entre los determinantes de riesgo ergonómicos y la exposición a posturas forzadas y mantenidas en la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015?

### **1.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- 1) ¿Cuáles son las características de los maquetistas de un estudio de arquitectura en relación a la edad, tiempo de experiencia y antecedentes patológicos personales en afecciones lumbares, actividad laboral del trabajador?
- 2) ¿Cuáles son los determinantes de riesgos ergonómicos en los maquetistas de un estudio de arquitectura?
- 3) ¿Cuáles el nivel de exposición a posturas forzadas y mantenidas en los maquetistas de un estudio de arquitectura durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias?
- 4) ¿Cuántas horas diarias el trabajador está expuesto a posturas forzadas y mantenidas en la elaboración de maquetas durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias?
- 5) ¿Cuáles son los elementos estructurales y funcionales de una propuesta ergonómica orientada a reducir la exposición a factores ergonómicos a posturas forzadas y mantenidas en los maquetistas de un estudio de arquitectura?

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la relación entre los determinantes de riesgo ergonómicos y exposición a posturas forzadas y mantenidas en la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Identificar cuáles son las características de los maquetistas de un estudio de arquitectura en relación a edad, tiempo de experiencia y antecedentes patológicos personales en afecciones lumbares y actividad laboral del trabajador.
- 2) Colegir los determinantes de riesgos ergonómicos en los maquetistas de un estudio de arquitectura durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias.
- 3) Deducir el nivel de exposición a factores disergonómicos (posturas forzadas y mantenidas) a los que están sometidos los maquetistas de un estudio de arquitectura durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias.
- 4) Reconocer los elementos estructurales y funcionales de una propuesta ergonómica orientada a reducir la exposición a factores ergonómicos a posturas forzadas y mantenidas en los maquetistas de un estudio de arquitectura.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El presente estudio busca relacionar los determinantes de riesgos ergonómicos con la exposición a posturas forzadas y mantenidas en la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias, y partió de clasificar los determinantes de riesgo ergonómico para establecer si su presencia, por si sola, es el único determinante para la aparición de enfermedades lumbares particularmente en el periodo previo a las ferias.

Durante este periodo de tiempo, las jornadas de trabajo, muchas veces sobrepasan las 14 horas diarias, donde el trabajador se ve obligado a realizar actividades con exposición a determinantes de riesgo a posturas forzadas y mantenidas, ya que las tareas requieren esfuerzo y sobreesfuerzo de la región lumbar por la elaboración y armado de la maqueta para sus detalles de diseño.

Dependiendo del trabajo que esté realizando el maquetista, se expone a estos riesgos en mayor o menor grado, no todas las tareas son iguales, por lo que su nivel de exposición varía.

Al no existir ningún estudio ergonómico referente a labores de maquetistas arquitectónico podemos tomar como referencia investigaciones realizadas por la Universidad de Málaga UMA, quien analiza los riesgos laborales que incurren los trabajadores al adoptar posturas inadecuadas al realizar diversas tareas profesionales.

En el análisis de trabajo que realizan los maquetistas de un estudio arquitectónico se pueden determinar cuáles son los riesgos a los que se exponen los trabajadores y al realizar este estudio durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias, se pudo determinar si este evento desencadena mayor exposición y por ende mayor riesgo de aparición de las lesiones de una forma más rápida por el aumento de trabajo.

Ecuador es un país donde no se recibe un seguro laboral profesional donde se pueda acceder a la totalidad o parte de un tratamiento médico de padecimientos osteo-musculares. Éstas enfermedades tardan meses o años en aparecer, por lo que es de suma importancia tratar de establecer la relación entre los riesgos

ergonómicos laborales más frecuentes a la que se exponen los maquetistas y la patología laboral más prevalente que originan y así poder plantear una propuesta de modelo de protección laboral ya que su aparición supondría, sin duda, un fracaso de la prevención y protección laboral (Trabajo, 2008).

### **1.5. ALCANCE**

El estudio abarcó a cinco maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito, en los cuales se estudió la relación entre los determinantes de riesgo ergonómico y la exposición a posturas forzadas y mantenidas de la región dorso-lumbar durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015.



## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

El concepto del dolor ha cruzado por un proceso de evolución a través de los años y basándose en la cultura geográfica, como ejemplo tenemos a la India en el siglo V A.C el dolor se lo definió como una frustración de los deseos. Los antiguos chinos 2800 A.C. decían que el dolor era una pérdida del equilibrio del ying y el yang. En la cultura egipcia el dolor se lo percibía, como un castigo de los dioses. (Pérez-Cajaraville, 2005).

En el siglo XVI, se realizaron las primeras disecciones humanas que establecieron las bases anatómicas para empezar a explicar el origen del dolor lumbar. Pero fue Hipócrates introdujo el término ciática y años después Galeno aprendió a curar basándose en información sobre conceptos anatómicos y de fisiología; esto hizo que Galeno desafiara los conceptos de Hipócrates ya que consideraba que la medula espinal es un segundo cerebro para las partes del cuerpo situadas de bajo de la cabeza.

La explicación científica inicial razonable del dolor lumbar junto con dolor en una pierna surgió en 1934 con los autores Mixter y Barr, le atribuyeron por primera vez el descenso del disco intervertebral con el origen del dolor ciático.(Mixter W, 1934)

Luego, los cirujanos Paul Lanfranc y Guy de Chauliac, analizaron que no se podía hacer nada con las fracturas espinales.(JT, 2004). Teodorico de Cervia, (1205-1298) también llamado Teodorico Borgognoni de Lucca, se caracterizó por ser el primer cirujano en intentar hacer una cirugía aséptica refutando las teorías establecidas hasta ese entonces. Lo que provoco que Abricius Hidanus en 1646 relate una táctica para el tratamiento de fracturas luxaciones de la columna (JT, 2004).

De esta forma tuvo sus inicios el dolor lumbar, todo lo mencionado está referido a dolores que no se basan exactamente en estudios, son lo suficiente factibles para guiar el estudio lumbar ergonómico y asentar las bases necesarias, la primera reseña ergonómica provienen de datos experimentales, los cuales reflejan que desde la era primitiva los arreos y vasijas eran adecuadas para el uso del hombre según sus necesidades; fuerza, tamaño, dimensiones, e interacción con el entorno. (Mallart, 1921).

En 1857 se almacenaron referencias específicas en el libro polaco “Wojciech Jastrzebowki” titulado “Compendio de Ergonomía, o la Ciencia del Trabajo Basada en Verdades Tomadas de la Naturaleza” donde se indica que para un estudio científico del trabajo se deben analizar las facultades estéticas y físicas. (Melo, 2015). El autor que mencionamos anteriormente fragmenta a ciencia del trabajo en dos importantes categorías; la ciencia del trabajo perjudicial y la ciencia del trabajo útil; la primera, la ciencia de trabajo profesional, esta no desarrolla al ser humano bajo ningún aspecto, transforma su labor en rutinario y mecánico, conlleva consecuencias físicas (enfermedades); la segunda, ciencia del trabajo útil, es el explotación de las fuentes, para ampliar al humano en lo profesional y también en lo mental y físico.

K.F.H Murrel creó, un conjunto de profesionales de la Psicología, la Medicina y la Ingeniería, denominado Human Research Society, en Londres 1949, interesados en el estudio de los problemas humanos laborales. De ahí se establece al 12 de julio de 1949 como el nacimiento de la Ergonomía como disciplina científica (Edholm, 1949-1970).

Según lo anterior se puede deducir que la ergonomía tuvo sus inicios en la segunda guerra mundial pero ¿existen estudios que muestran vinculación entre dolencias corporales y el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos vinculados directamente a las proporciones humanas? Según indicios en una tumba de las pirámides de Menfis (unos 3000 años a.C.) se puede demostrar

que la infraestructura no tenía un nivel adecuado con relación al tamaño de las personas (Vega, 2006).

En la Edad Media, Dionisio, religioso de Phourna Agrapha, narró y sentó el antecedente; el cuerpo humano tenía la altura de nueve cabezas. Cennino Cennini, italiano del siglo XV, relató la altura del hombre como igual a la anchura con los brazos abiertos.(Vega, 2006) En el Renacimiento, Leonardo Da Vinci creó su famoso dibujo de figura humana, basada en el hombre de Vitruvio. No fue hasta el siglo XIX que Linneo, Buffon y White hicieron estudios raciales comparativos, pasando a ser los primeros en diseñar una antropometría, esta fue la primera etapa de la antropología, poco después en 1870, Quetlet, un matemático belga, con su publicación "Antropometrie" sentó a la antropología como una estructuración científica.

A partir de 1940, con necesidad de información antropométrica en la industria, la antropometría se desarrolla ampliamente, debido al contexto bélico mundial. (Flores, 2013). De esta forma la antropometría y la ergonomía tienen inicios muy similares que se relacionan y se integran teniendo como base de investigación el cuerpo humano y sus relaciones con las infraestructuras en las que se desenvuelven los individuos y especialmente, las dos, nacen como ciencias establecidas en la época de la segunda guerra mundial. Podemos distinguir la similitud de sus conceptos. "la antropología es la ciencia que entiende de las medidas de las dimensiones del cuerpo humano, lo que esta ciencia dedicada a investigar, resulta una directriz en el diseño de los objetos y espacios arquitectónicos, al ser estos contenedores o prolongaciones del cuerpo y que por lo tanto, deben estar determinados por sus dimensiones" (Flores, 2013). La ergonomía es una ciencia multidisciplinar que estudia las destrezas y limitaciones del ser humano, distinguidas para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas y entornos. Su objetivo es hacer un ambiente eficaz y seguro el desarrollo de la actividad humana (Flores, 2013).

Como se menciona antes la ergonomía sienta sus bases como ciencia en la segunda guerra mundial debido a que en esta época se generan jornadas de trabajo más largas y pesadas, debido a que la revolución industrial da paso a la utilización de la maquinaria sin dejar a un lado la utilización de fuerza humana.

Como se puede evidenciar, el avance tecnológico da paso a una evolución laboral en competitividad de empresas y el crecimiento productivo hace que el análisis de las condiciones ocupacionales sean tomadas como una prioridad buscando siempre la productividad, no está en vano decir que un trabajador sano produce más y trabaja de mejor. Taylor, 1919 trató de ajustar a la persona al lugar de trabajo, suprimiendo, según la labor en cada trabajador, los movimientos y material innecesario (Taylor, 1919).

Entre los años 1960 y 1980, el número de profesionales dedicados a la ergonomía se sextuplicó tomando importancia en todas las áreas laborales (Alluisi, 1976). Por lo que, ya para el siglo XXI, la ergonomía tomó un nivel más amplio y se incluyó en el ámbito laboral como una normativa para prevenir enfermedades profesionales dentro de los laborales.

En Ecuador por ejemplo la ergonomía se incluyó como método de prevención de enfermedades profesionales dentro de la Ley de Seguridad Social las enfermedades lumbares son consideradas como uno de los factores de riesgo ocupacional dentro de la Resolución No. C.D. 333 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social “Reglamento Para El Sistema De Auditoría De Riesgos Del Trabajo, Sart” (IESS, 2011).

Aun cuando en Ecuador la ergonomía sea una ciencia limitada el Estado ha tratado que ésta área se desarrolle cada día más, creando Asociación Ecuatoriana de Ergonomía AEERGO, , esta se ha centrado en crear un ambiente saludable, en donde los movimientos laborales sean armónicos para la salud (IESS, 2011), esta institución junto con el IESS se basan en dos aspectos importantes; el primer aspecto es el resarcimiento o compensación del daño ocasionado, y el segundo es la prevención.

Dentro del primer aspecto es muy difícil que la empresa asuma la responsabilidad por las enfermedades lumbares. Ésta es una enfermedad que no aparece en poco tiempo, tarda meses y hasta años en aparecer dependiendo de las malas posturas o movimientos forzados y la empresa desconoce si fue una enfermedad que la adquirió en el tiempo de trabajo dentro de la misma. En este sentido, el hospital “José Carrasco Arteaga” del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) incorporó a su área de Rehabilitación un equipo llamado descompresor lumbar que ayuda, mediante un método no invasivo, a tratar las enfermedades lumbares o discales con fisioterapeutas, que sus estudios se especializaron en esta área.

Dentro del segundo aspecto cada institución laboral ha incorporado dentro de sus códigos de trabajo la llamada “seguridad laboral” permitiéndole al trabajador informar sobre cualquier dolencia que se le esté presentando y que pueda ser ergonómicamente cambiado con la prevención, el estado evita tener responsabilidad económica sobre el afectado, al igual que la empresa, ya que en el artículo 156 de la norma de seguridad social en su inciso primero dispone que el Seguro General de Riesgos del Trabajo cubra toda lesión corporal (IESS, 2011).

Esto nos lleva a decir que la ha terminado siendo el aspecto más importante dentro de un ambiente laboral, y esto se consigue teniendo una ergonomía aplicable y viable.

## **2.1. MARCO REFERENCIAL**

La columna vertebral está compuesta por 33 vértebras, puede medir alrededor de 70 cm en hombres y 60 en mujeres, esta medida disminuye cuando la persona entra a la vejez ya que los discos se desgastan.

Las vértebras denominadas cervicales son las que forman el cuello y son 7. Las 12 vértebras conocidas con el nombre de torácicas comprenden la porción del tórax y tienen costillas adheridas a ellas (KNUTZEN, 1995). Las 5 vértebras restantes son conocidas como vértebras lumbares que están por debajo del último hueso torácico y en la parte superior existen 5 vertebras denominadas sacro,

estas últimas, las vértebras sacros están rodeadas por los huesos de la pelvis, al final de la columna encontramos de 5 a 7 vertebras denominadas coccígeas (coxis) las cuales componen las vértebras terminales o rastros de la cola. Esta estructura asegura tres cosas fundamentales la primera soportar cargas axiales, la segunda proteger las estructuras del sistema nervioso central (médula, meninges y raíces nerviosas); y, la tercera, otorgar una adecuada movilidad y flexibilidad para los principales movimientos del tronco, estas características hacen que la columna sea el eje óseo del cuerpo. (Miralles, 1998)

#### Funciones de la columna vertebral

Según el Departamento de Anatomía, Escuela de Medicina Pontificia Universidad Católica de Chile (2014) las características más representativas de la columna son las siguientes:

1. Mantener postura erguida ya que estabiliza el tronco ante los efectos de la gravedad con la ayuda de la sujeción muscular.
2. Articula los movimientos del tronco ya que las vértebras son engrandas entre si.
3. La columna es una zona importante de inserciones musculares. Ya que funciona como un ancla para los músculos de la postura, nivelación del cuello y buena parte de la cabeza y el movimiento de estos.
4. Sirve de protección de médula espinal ya que las vértebras forman el canal medular.
5. Proporciona al cuerpo resistencia y elasticidad, debido a que absorbe presiones y ejerce movimiento respectivamente.

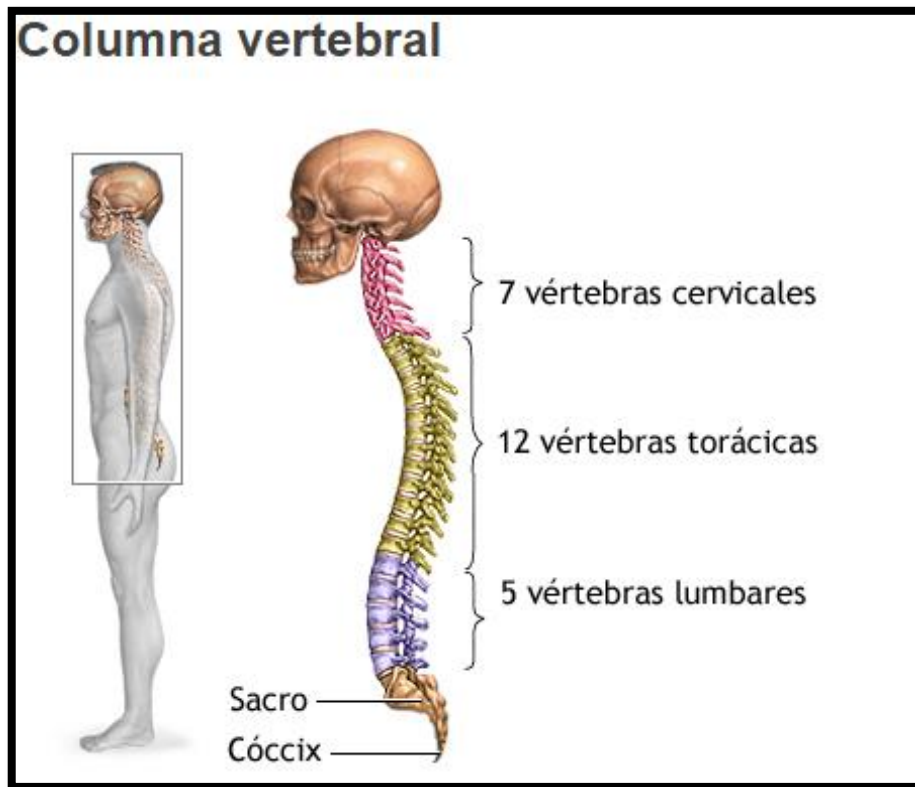


Figura 1. Columna vertebral y sus partes

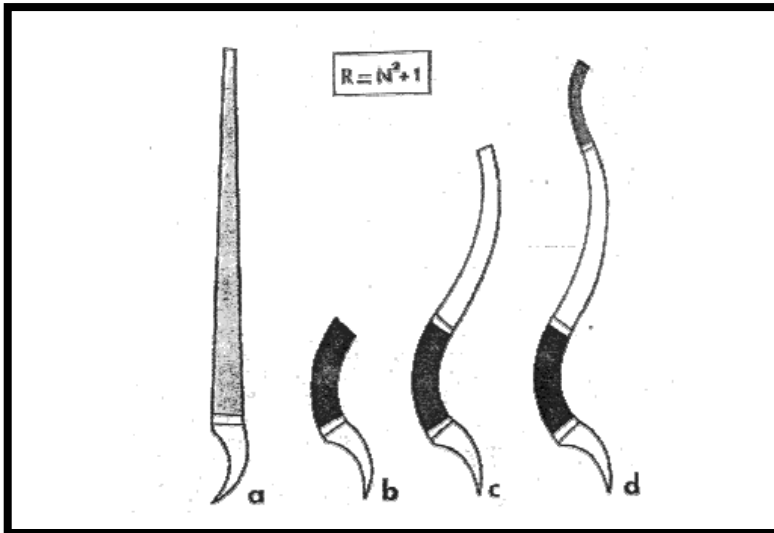
Art virtual Medline Plus

Fuente: [https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/1116.htm](https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/1116.htm)  
21/10/2015

Las vértebras cervicales, torácicas y lumbares forman tres curvas, de éstas, la cervical y lumbar son las más móviles, mientras la torácica es más rígida, aportando menor movilidad. (Depto. de Anatomía, 2014)

Estas curvas son resultado de la evolución del ser humano, de la posición cuadrúpeda a la bipedestación.

Esta evolución se puede ver en el crecimiento de los niños. En los primeros meses de vida la columna del infante es cóncava hacia adelante. Al treceavo mes se vuelve rectilínea permitiéndole al niño comenzar a tomar posturas de pie. A partir de los 3 años la mayoría de niños ya caminan, se evidencia una pequeña curva hacia dentro por encima de los glúteos (lordosis lumbar). Entre los 8 a 10 años esta lordosis ya está más evidenciada



**Figura 2. Resistencia mecánica del raquis**  
**Fuente: (kapandji, 1981)**

Según (kapandji, 1981) ésta disposición curvada es importante porque la resistencia de una columna es proporcional al cuadrado del número de curvaturas más uno. Por lo que formula se entiende de la siguiente manera

En una columna totalmente recta su resistencia sería la unidad.

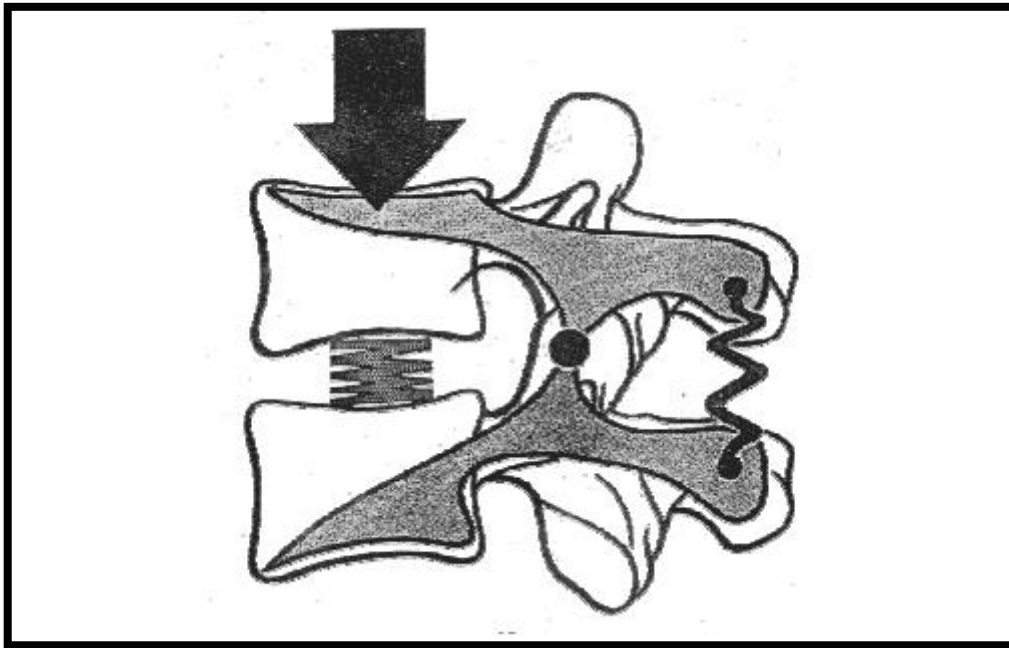
En una columna con una curva sería el doble.

En una columna con dos curvas sería cinco veces mayor.

En una columna con tres curvas (la nuestra) su resistencia sería diez veces mayor.

La dinámica de la columna vertebral permite la movilidad y orientación del cuerpo humano especialmente tronco y cabeza. Por este motivo la columna, según (Hamill y Knutzen, 1995) debe estar dotada de la suficiente flexibilidad y los dos pilares que posee la columna tienen objetivos completamente distintos El pilar estático (anterior) soporta el 80% del peso (de los segmentos superiores u objetos que se coloquen sobre ella), y el 20% restante lo soportan los pilares dinámicos (posterior) (kapandji, 1981),





**Figura 3. Relación funcional entre el pilar anterior y posterior de una articulación intervertebral**  
**Fuente: (kapandji, 1981)**

Según (KNUTZEN, 1995) las curvaturas de la columna equilibran este dinamismo por lo que si las curvaturas exceden los límites dimensionales cualquier efecto como la gravedad comienzan actuar de forma perjudicial, el hecho de que la columna exceda estos límites puede ser por factores patológicos fisiológicos o enfermedades congénitas.

Por otro lado también hay que tomar en cuenta que la columna tiene un alto grado de exposición a lesiones por movimientos que son realizados a diario y por ser el eje corporal los resultados por las afecciones pueden terminar siendo crónicas y permanentes teniendo como consecuencia lesiones lumbares o escoliosis que es una deformación de la columna que puede ser débil o severa.

Según (KNUTZEN, 1995) la columna dorsal y lumbar son la más afectadas ya que en ellas residen los movimientos repetitivos diarios por lo que tiene un mayor nivel de exposición.

La columna dorsal está formada por doce vertebrae del tórax comienza en la mitad de la segunda y termina en la mitad de la duodécima vértebra, de cada

una de éstas vértebras salen 12 raíces dorsales o nervios por lo que permite movimientos de flexión y extensión ya que estos nervios son dirigidos hacia los huesos, músculos, ligamentos y la piel en la región torácica (Depto. de Anatomía, 2014).

La columna lumbar comienza en la mitad de la duodécima vértebra y termina en el ángulo sacrovertebral. Su función es la que permite la flexión lateral, rotación y flexión en general permitiendo el control de los miembros inferiores (Depto. de Anatomía, 2014).

Al realizar movimientos repetitivos que no sean correctamente realizados, la columna puede salir gravemente afectada, especialmente las partes anteriormente mencionadas, el dolor producido es conocido como lumbalgia este padecimiento está localizado en la parte baja de la espalda como consecuencia de la existencia de una alteración, usualmente de origen articular-óseo. El dolor lumbar puede ser causado por varios factores, entre los que destaca la denominada “lumbalgia mecánica”, esto significa que las tensiones musculares, discales y de los ligamentos son producidos por movimientos inadecuados y/o posturas forzadas que, con el tiempo, lesionan sus estructuras volviéndose un problema crónico, esto se debe a que a diario la postura de trabajo es incorrecta y repetitiva.

Para medir la incidencia de esta afección la Agencia Europea propone los siguientes parámetros:

Datos relativos al puesto de trabajo

- Antigüedad.
- Descripción del puesto de trabajo.
- Tipo de trabajo: tiempo y tipo de tarea.
- Herramientas y mandos que se utilizan a diario.
- Turnos de trabajo.
- Pausas en el trabajo.
- Riesgos detectados en el análisis de las condiciones de trabajo.

- Medidas de prevención adoptadas. (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008)

En Ecuador el índice de enfermedades laborales han tomado, en los últimos años, un desarrollo e interés bastante considerable, las leyes han obligado a las empresas no solo tener un plan de contingencia, sino también de prevención como se indica en el Artículo 326, numeral 5 de la Constitución de la República: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad higiene y bienestar”, así como en la Ley de Seguridad Social en su artículo 155, señala que “El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo y acciones de reparación de los daños derivados de accidente de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral”.

El dolor lumbar es uno de los problemas más comunes que se desarrolla en el área del trabajo, así mismo se considera una de las enfermedades laborales más peligrosas ya que ésta dolencia afecta a los nervios, tendones, músculos y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales afectando a millones de trabajadores en diferentes áreas de trabajo, pero aun así existen puestos de trabajo que tienen un mayor nivel de exposición ya que a diario se realizan movimientos forzados, malas posturas, una constante repetición, posturas variables y pueden derivar en dolor permanente e incapacidad funcional. (IESS, 2011).

Estos síntomas son los más difíciles de tratar medicamente ya que cuando se vuelen crónicos no se pueden eliminar y como resultado se desarrolla una incapacidad funcional dolor permanente, y ya que su aparición tarda vario tiempo en evidenciarse los trabajadores no toman medidas necesarias para su prevención por lo que dentro del lugar de trabajo es necesario que exista un evaluación de riesgo que arroje como resultado medidas ergonómicas (IESS, 2011).

Las enfermedades lumbares producidas dentro del ambiente laboral son causadas por posturas forzadas dichas posturas son aquellas en las cuales regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares. (INSTITUTO LABORAL, 2000).

Las posturas según el Grupo de Trabajo de Salud Laboral de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud Española se pueden determinar de la siguiente forma

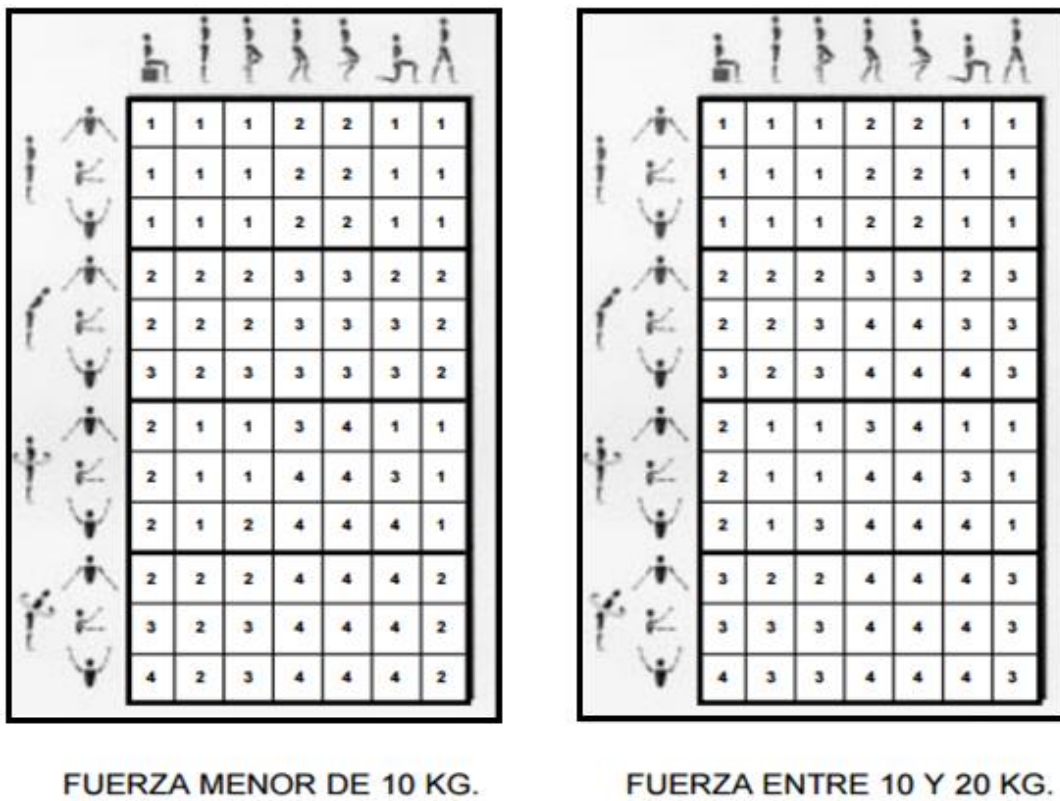


Figura 4. Posturas  
Fuente: Método ERGO IBV. Instituto de Valencia 1997

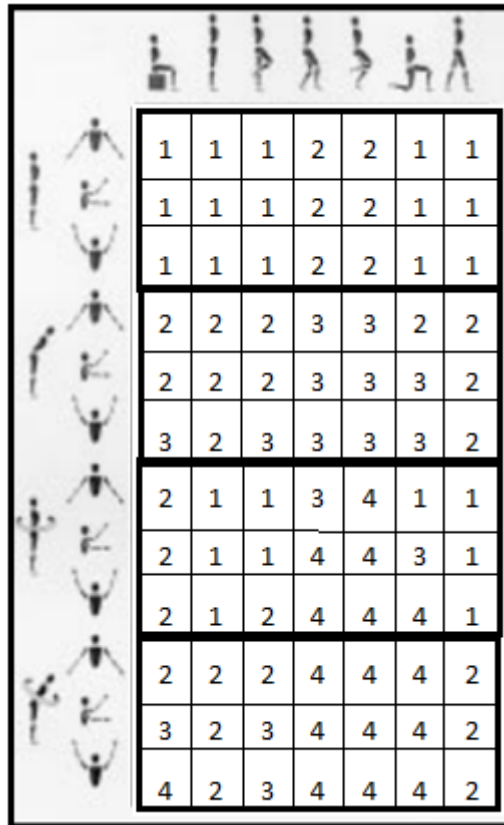


Figura 5. Posturas  
 Fuente: Método ERGO IBV. Instituto de Valencia 1997

NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO
1	Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones musculoesqueléticas, y en las que no es necesaria ninguna acción.
2	Posturas con ligero riesgo de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación aunque no inmediata.
3	Posturas de trabajo con riesgo alto de lesión. Se debe modificar el método de trabajo tan pronto como sea posible.
4	Posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctoras inmediatamente.

Tabla 1. Nivel de riesgo  
 Fuente: (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2008)

Bajo lo anteriormente mencionado existen dos parámetros que son la base de prevención y evaluación de dolencias lumbares en el puesto de trabajo:

La “evaluación de los lugares de trabajo” se refiere a identificar los factores de riesgo que puedan causar accidentes o enfermedades y contemplan los siguientes puntos:

1. Las tareas que realiza la persona en su puesto de trabajo, los procedimientos, el volumen, el entorno en donde se desempeña y los materiales que usa para llevarlos a cabo, si estos cumplen o no con una proporción adecuada dentro del entorno
2. La evaluación de los lugares también emite resultados de si el trabajo puede producir enfermedades y/o accidentes o satisfacción y/o bienestar
3. El objetivo de una evaluación del sitio laboral tiene como objetivo mejorar las condiciones de trabajo, combatir los riesgos para la seguridad y la salud y que esto tenga como resultado una mayor productividad y calidad laboral |
4. Un enfoque importante de la evaluación es brindar perspectivas para mejorar el ambiente físico y químico, la ergonomía, la carga mental y los factores organizativos.(IESS, 2011).

La “evaluación de riesgos” esta evaluación se refiere a la cuantificación y valoración de los peligros que se dan dentro del área laboral, después de evaluarlos se procede a cuantificar el riesgo producido por el trabajador para intervenir y aplicar cambios que eviten riesgos emitidos por el trabajador o por el material y/ o entorno del trabajo. (IESS, 2011).

Según lo mencionado antes un método de evaluación pertinente es el método “OWAS”, este basa su análisis en una clasificación simple y sistemática de los puestos de trabajo identificando fácilmente las posturas y movimientos inadecuadas (Vélez Martha, 2011) este método ayuda a identificar los riesgos laborales, ayudando a encontrar formas de prevenir las enfermedades laborales.

Este proporciona una herramienta útil para mejorar puestos de trabajo y aumentar la productividad, tomando como base la ergonomía, esta busca la seguridad laboral vinculada con un entorno saludable cómodo que se adapte al cuerpo de trabajador evitando la aparición de lesiones y enfermedades laborales. Anualmente se registran 160 millones de enfermedades debidas a su actividad profesional.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Bajo el paradigma positivista se realizó una investigación cuantitativa, no experimental, epidemiológica descriptiva, en individuos, de prevalencia, de campo.

#### 3.2. MÉTODOS DE ESTUDIO

Para identificar los riesgos a las posturas forzadas, se empleó una encuesta, para la evaluación ergonómica se utilizó el método OWAS aplicado a toda la población de estudio conformado por 5 trabajadores del estudio de arquitectura y para profundizar en el tema de estudio y como soporte a la investigación cuantitativa se realizó una investigación cualitativa con la aplicación de una entrevista.

Los métodos que se utilizaron son:

- **Observación:** para identificar los factores de riesgo ergonómico en cada uno de los puestos de trabajo del estudio arquitectónico.
- **Encuesta:** con base a la operacionalización de variables se realizó la encuesta para responder a cada uno de los objetivos específicos.
- **Medición:** para determinar el nivel de riesgo en posturas forzadas se utilizó el método OWAS.
- **Entrevista:** para profundizar sobre las causas, tiempos y molestias de los problemas de los trabajadores.

#### 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población consiste en 5 maquetistas de un estudio de arquitectura de la ciudad de Quito. Por el tamaño de la población de estudio no se obtendrá una muestra.



### **3.4. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó una encuesta conformada por 34 preguntas las mismas que permitieron obtener información de datos personales del trabajador (sexo, edad, nivel de estudios, años de antigüedad y antecedentes), determinantes de riesgo ergonómico (posturas forzadas), tiempo de exposición a distintas posturas (parado, inclinado, cuclillas, arrodillado) y sobre una propuesta de prevención (protección, capacitación, pausas activas e implementación de nuevos equipos y accesorios). Para un complemento del estudio se realizó la entrevista conformada por 5 preguntas que profundizaron sobre varias actividades extra laborales de los trabajadores (actividades deportivas y laborales, antecedentes patológicos, nivel de molestias); las mismas que fueron previamente validadas mediante un pilotaje, aplicado a 2 personas con características similares a la población estudiada.

Al iniciar la aplicación de la encuesta, como la entrevista, se indicó a todos los trabajadores la finalidad, objetivo y la importancia de la veracidad de la información, cuyos resultados fueron procesados mediante la creación de gráficos y tablas que resumen la información obtenida.

#### **Método Ergonómico OWAS (Ovako Working Analysis System)**

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) lo propusieron los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansi y Liikka Kuorinka en 1977 con el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y se publicó en la revista especializada "Applied Ergonomics". Es un método sencillo y útil dirigido al análisis ergonómico de la carga postural. La aplicación, facilita buenos resultados, tanto en la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción. (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

El método OWAS fundamenta sus resultados en la observación de las diversas posturas que adopta el trabajador durante el desarrollo del trabajo, identificando hasta 252 posturas diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos). La parte inicial del método, de toma de registro de posiciones, se puede realizar mediante observación "in situ" del trabajador, análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad obtenidos con anterioridad. (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.).

Después de la observación el método cataloga las posturas recopiladas. A cada postura es asignada un código identificativo, quiere decir que, entabla una relación unívoca entre la postura y su código. La expresión "Código de postura" será usada a futuro para designar dicha relación. (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.).

De acuerdo del riesgo o incomodidad que presenta una postura para el trabajador, el método OWAS diferencia cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que se enumera de forma ascendente, siendo, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Por cada Categoría del método establece una propuesta de acción, identificando en cada caso la necesidad o no de reposición de la postura y su urgencia. (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.).

De esta forma, el método determinara la Categoría de riesgo de cada postura, condicionado por la incomodidad que supone para el trabajador. Luego, valora el riesgo o molestia para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) fijando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una Categoría de riesgo de cada parte del cuerpo. (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.).

Por último, el análisis de las Clases de riesgo calculadas para las posturas que se observan y para las diversas partes del cuerpo, permitirá señalar las posturas

y posiciones más críticas, así como las acciones reformatorias necesarias para mejorar el lugar, para definir, una guía de actuaciones para la remodelación de la tarea evaluada.(Universidad Politécnica de Valencia, s.f.).

### Codificación de las posturas.

“A cada postura es asignada cuatro dígitos según el método en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, conformando de este modo su código identificativo o "Código de postura". Para las observaciones separadas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", ese dígito establece la fase en la que se ha observado la postura codificada.” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

### Posiciones de la espalda: Primer dígito del "Código de postura"

“El miembro con el cual se inicia a codificar será la espalda. Para designar el valor del dígito que lo representa hay que determinar si la posición tomada por la espalda es doblada, derecha, con giro o doblada con giro. El dato del primer dígito del "Código de postura" se logrará consultado la imagen que se muestra a continuación” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)


POSICIÓN DE ESPALDA		Primer dígito del Código de postura
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador esta alineado con el eje cadera-pierna.		1
<b>Espalda doblada</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores a 20° (Marras et al,1999) .		2
<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

Figura 6. Codificación de las posiciones de la espalda

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

### Posiciones de los brazos: Segundo dígito del "Código de postura"

“Consecutivamente, será analizada la perspectiva de los brazos. El valor del segundo dígito del "Código de postura" si es que los dos brazos están bajos será 1, si uno está elevado y el otro bajo será 2 y, finalmente, si los dos brazos están elevados será 3, tal y como muestra la siguiente figura.” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)




POSICIÓN DE LOS BRAZOS		Segundo dígito del Código de postura
<b>Los dos brazos bajos</b> Ambos brazos del trabajador estan situados bajo el nivel de los hombros		1
<b>Un brazo abajo y otro elevado</b> Un brazo del trabajador esta situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, esta situado por encima del nivel de los hombros.		2
<b>Los dos brazos elevados</b> Ambos brazos elevados (o parte de los brazos) del trabajador estan situados por encima del nivel de los hombros.		3

Figura 7. Codificación de las posiciones de los brazos

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

### Posiciones de las piernas: Tercer dígito del "Código de postura"

“Con la clasificación de la posición de las piernas, se cumplirán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que señalan las partes del cuerpo examinadas por el método. La figura 8 nos da el valor del dígito escogido a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)




POSICIÓN DE LAS PIERNAS		TERCER DÍGITO DEL CÓDIGO DE POSTURA
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas.		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et. al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas. Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 160° (Mattila et. al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado el trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo		6
Andando		7

Figura 8. Posición de piernas

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

### Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto dígito del "Código de postura"

“Para finalizar, se deberá fijar a qué rango de cargas, de entre los tres presentados por el método, corresponde la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. Consultar con la Tabla 2 le permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en disposición, en este punto la codificación de la postura para análisis de una sola labor (evaluación simple).” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

**Tabla 2. Codificación de las cargas y fuerzas soportadas**

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>  
 Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

### Codificación de fase: Quinto dígito del "Código de postura"

“El quinto dígito del "Código de postura", asemeja la fase en la que se ha observado la postura, consecuentemente, este valor sólo poseerá sentido para aquellas observaciones en la que el estimador, normalmente por motivos de claridad y reducción, decide dividir la labor objeto de estudio en más de una fase, esto quiere decir, para las evaluaciones de tipo "Multi-fase".

**Tabla 3. Ejemplo de codificación de fases**

Fase	Quinto dígito del código de postura.	
	Codificación alfanumérica	Codificación numérica
Colocación de azulejos en horizontal	FAH	1
Colocación de azulejos en vertical	FAV	2
Colocación de baldosas en horizontal	FBH	3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>  
 Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

### Categorías del riesgo

“El método cataloga los diversos códigos en cuatro categorías de riesgo. Cada nivel de riesgo, también, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recolectada, así como la acción correctiva a proponer en cada caso”.(Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

**Tabla 4. Tabla de categorización de Riesgo y Acciones correctivas**

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo - esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo - esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo - esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo - esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo - esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

“Después de la fase de codificación y conociendo las posibles categorías que propone el método, se continua a designar la categoría de riesgo que corresponda a cada "Código de postura". La tabla 5 indica el nivel de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

**Tabla 5. Tabla de categorización de las Categorías de Riesgo de los “Códigos de postura”**

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3	1		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

“Después de calculada la categoría del riesgo para cada postura pasamos a un primer análisis. El procedimiento estadístico de los resultados obtenidos hasta ahora reconocerá la interpretación de los valores del riesgo. No obstante, el método no se delimita a la clasificación de las posturas según el riesgo que constituyen sobre el sistema músculo-esquelético, también observa el análisis de las frecuencias relativas de las diversas posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido contempladas y registradas en cada "Código de postura".

Por ende, corresponderá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo de la observación, referente a su frecuencia relativa” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)

**Tabla 6. Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa**

		ESPALDA									
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
		BRAZOS									
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
		PIERNAS									
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Elaboración: Universidad Politécnica de Valencia

“Los valores dados del riesgo para cada posición permiten acceder al evaluador identificar partes del cuerpo que resisten una mayor molestia y proponer, posteriormente, las tareas correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada” (Universidad Politécnica de Valencia, s.f.)



### 3.5. SISTEMA TEÓRICO

#### 3.5.1. SISTEMA TEÓRICO DE VARIABLES

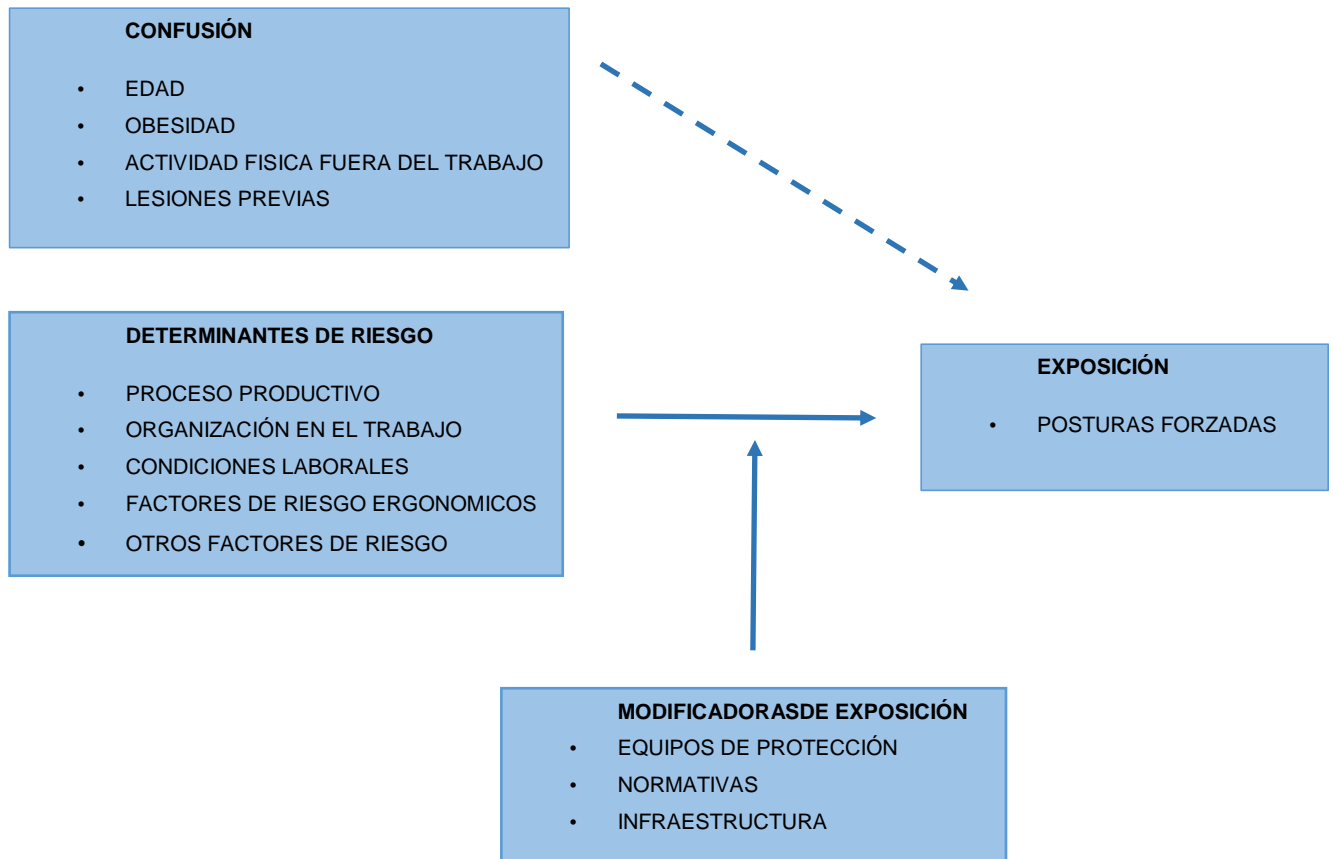



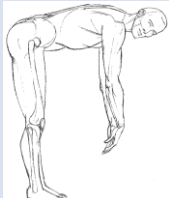

Figura 9 Sistema de variables





Tabla 7. Operacionalización de variables

OBJETIVO ESPECIFICO	CATEGORIZACION	VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE REAL DIMENSIONAL	INDICADORES	ESCALA
Identificar cuáles son las características de los maquettistas de un estudio de arquitectura en relación a edad, tiempo de	CARACTERÍSTICAS DEMOGRAFICAS	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Años	18 a 25 26 a 35 36 a 45 Más de 45
		Antecedentes patológicos en	Condición de salud que tiene el	Dicotómica	Si posee

<b>experiencia y antecedentes patológicos personales en afecciones lumbares y actividad laboral del trabajador</b>		afecciones lumbares	trabajador en la región dorso lumbar		No posee
		Tiempo de experiencia	Tiempo que el trabajador ha realizado esta labor	Años	Menor a 1 1 a 5 6 a 10 11 a 15 16 a 20 Más de 20
		Nivel de estudios	Nivel de educación académica que posee una persona o hasta donde tuvo la posibilidad de estudiar	Politómica	Primaria Secundaria Superior
		Actividades extra laborales	Actividades que el trabajador realiza fuera del horario laboral	Politómica	No realiza Deportiva Otra actividad laboral
<b>Identificar los determinantes de riesgos ergonómicos en los maquetistas de un estudio de arquitectura durante el periodo de previo a las ferias inmobiliarias.</b>	IDENTIFICACION DE RIESGO	Posturas forzadas y Mantenidas	Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort	Politómica	Parado Inclinado cuclillas Hincado Acostado
		Movimientos repetitivos	Grupo de movimientos continuos,	Dicotómica	Realiza No realiza

			mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular		
		Manejo de cargas	Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores	Politécnica	Liviano Mediano Pesado
		Deportivo	Tipo de actividad deportiva que practica el trabajador	Politécnica	Fútbol Basket Vóley Trote Otro
		Actividad extra laboral	Tipo de riesgo que realiza el trabajador en su otra actividad laboral	Politécnica	Posturas forzadas Movimientos repetitivos Manejo de cargas
			Parte anatómica del trabajador que realiza el mayor esfuerzo en su labor	Politécnica	Cuello Espalda Extremidades superiores Extremidades inferiores

<p><b>Determinar el nivel de exposición a factores ergonómicos (posturas forzadas y mantenidas) a los que están sometidos los maquetistas de un estudio de arquitectura durante el periodo de previo a las ferias inmobiliarias.</b></p>	<p>POSTURA DEL TRABAJO</p>	<p>De pie</p>	<p>Postura erecta, activa, que puede cambiar a voluntad.</p> 	<p>Frecuencia</p>	<p>Casi nunca A veces Frecuentemente siempre</p>
		<p>Inclinado</p>	<p>actitud de pie con las extremidades inferiores rectas, talones juntos y el cuerpo inclinado hacia delante con la cabeza y brazos colgando</p> 	<p>Frecuencia</p>	<p>Casi nunca A veces Frecuentemente siempre</p>
		<p>Hincado o arrodillado</p>	<p>Sentarse sobre los talones</p>  <p>Arrodillarse con el cuerpo erguido y las rodillas formando un ángulo de 90 grados</p>	<p>Frecuencia</p>	<p>Casi nunca A veces Frecuentemente siempre</p>

			 <p>Arrodillarse sobre una rodilla (con el otro pie apoyado en el suelo)</p> 		
		Cuclillas	<p>Las rodillas y las caderas están flexionadas y las nalgas descendidas al nivel de los</p>  <p>talones</p>	Frecuencia	<p>Casi nunca</p> <p>A veces</p> <p>Frecuentemente</p> <p>siempre</p>
		Acostado	 <p>Tendido boca abajo y la cabeza de lado</p>	Frecuencia	<p>Casi nunca</p> <p>A veces</p> <p>Frecuentemente</p> <p>siempre</p>
<b>Determinar el número de horas diarias el trabajador está expuesto a</b>	<b>NIVEL DE EXPOSICION</b>	De pie	Tiempo que se encuentra el trabajador	Horas	<p>Menos de 1</p> <p>1 a 2</p> <p>3 a 4</p>

posturas forzadas y mantenidas en la elaboración de maquetas durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias		expuesto a trabajos de pie		5 a 6 7 a 8 Más de 8 horas
	Inclinado	Tiempo que se encuentra el trabajador expuesto a trabajos hincado	Horas	Menos de 1 1 a 2 3 a 4 5 a 6 7 a 8 Más de 8 horas
	Hincado o Arrodillado	Tiempo que se encuentra el trabajador expuesto a trabajos hincado o arrodillado	Horas	Menos de 1 1 a 2 3 a 4 5 a 6 7 a 8 Más de 8 horas
	Cuclillas	Tiempo que se encuentra el trabajador expuesto en cuclillas	Horas	Menos de 1 1 a 2 3 a 4 5 a 6 7 a 8 Más de 8 horas
	Acostado	Tiempo que se encuentra el trabajador expuesto a trabajos acostado	Horas	Menos de 1 1 a 2 3 a 4

					5 a 6 7 a 8 Más de 8 horas
		Actividad deportiva	Número de ocasiones que el trabajador practica el o los deportes de forma semanal	Frecuencia	1 a 2 3 a 4 5 a 6 Más de 6 ocasiones
		Actividad extra laboral	Tiempo que el trabajador realiza este trabajo diariamente	Horas	Menos de 1 1 a 2 3 a 4 5 a 6 Más de 6 horas
	CONCECU ENCIAS DEL RIESGO ERGONOM ICO	Columna lumbar	Si el trabajador presenta molestia en la columna lumbar	Nivel de molestia	No presenta Leve Moderado Alto
		Columna torácica	Si el trabajador presenta molestia en la columna torácica	Nivel de molestia	No presenta Leve Moderado Alto
		Columna cervical	Si el trabajador presenta molestia en la columna cervical	Nivel de molestia	No presenta Leve Moderado Alto

		Extremidades superiores	Si el trabajador presenta molestia en las extremidades superiores	Nivel de molestia	No presenta Leve Moderado Alto
		Extremidades inferiores	Si el trabajador presenta molestia en las extremidades inferiores	Nivel de molestia	No presenta Leve Moderado Alto
<b>Reconocer los instrumentos estructurales y funcionales de una propuesta ergonómica orientada a reducir la exposición a factores ergonómicos a posturas forzadas y mantenidas en los maquetistas de un estudio de arquitectura.</b>	PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES	Equipo de protección personal	Utilización de EPP en el lugar de trabajo	Dicotómica	Si no
		Capacitación	Utilización de nuevas herramientas	Dicotómica	Si no
		Implementación	Instalación de nuevos equipos y maquinarias	Dicotómica	Si no
		Rotación Personal	Rotación en las actividades diarias de cada trabajador	Dicotómica	Si no

Elaboración por: El autor

### 3.5.2. HIPÓTESIS

La exposición a posturas forzadas y mantenidas produce la aparición de lesiones osteomusculares en la región dorso-lumbar en los maquetistas de un estudio de arquitectura en la ciudad de Quito durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias en el año 2015.



## CAPITULO IV

### 4. INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. ANÁLISIS UNIVARIAL

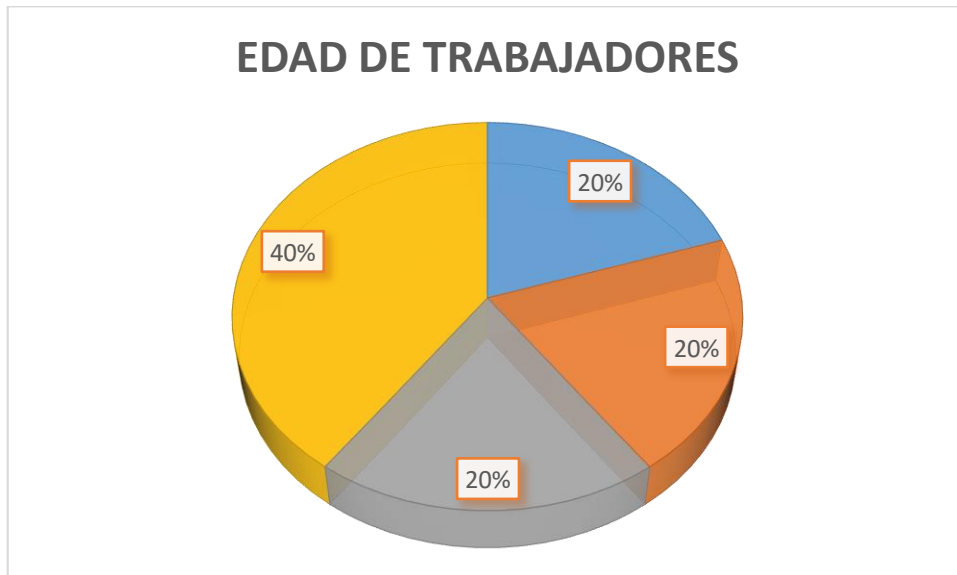
##### 4.1.1. DATOS DEL TRABAJADOR

1) ¿Cuál es su edad?

**Tabla 8. Edad del trabajador**

EDAD DEL TRABAJADOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
18 a 25	1	20.00%	20.00%
26 a 35	1	20.00%	40.00%
36 a 45	1	20.00%	60.00%
MAS DE 45	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 10. Edad de los trabajadores**

Fuente: Investigación

El 40% (2 personas) de los trabajadores tiene una edad superior a los 45 años, mientras que hay en un porcentaje igual de trabajadores que se encuentran en las edades comprendidas entre los 18 a 25 años, de 26 a 35 años y de 36 a 45 años con un 20% (1 persona) en cada uno.

2) ¿Cuál es su nivel de estudio?

**Tabla 9. Nivel de estudios**

NIVEL DE ESTUDIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
PRIMARIA	0	0.00%	0.00%
SECUNDARIA	1	20.00%	20.00%
SUPERIOR	4	80.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 11. Nivel de estudio**

Fuente: Investigación

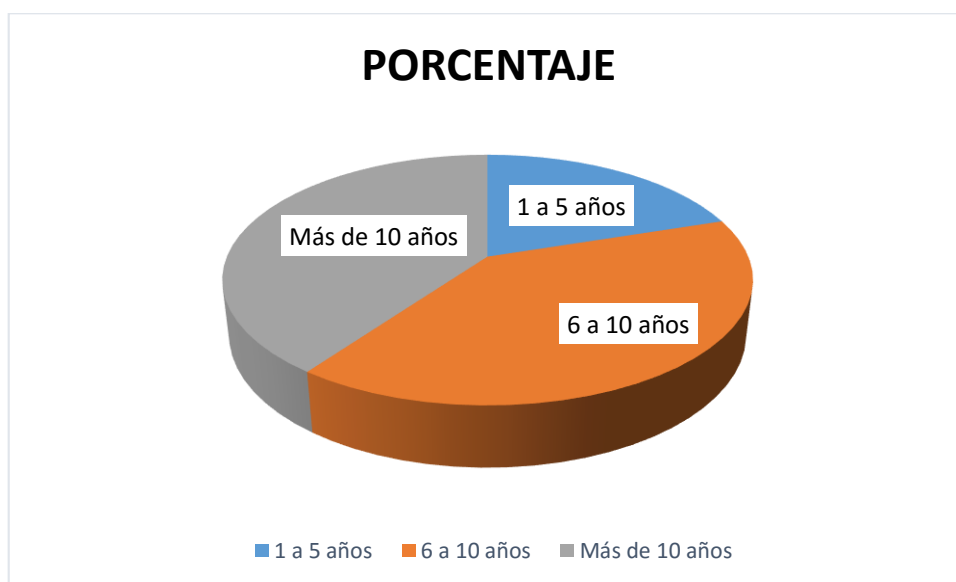
El 80% (4 personas) de los trabajadores tiene estudios superiores, 3 trabajadores son graduados de arquitectura y 1 trabajador posee nivel de estudios medios de arquitectura y una licenciatura en música; y el 20%(1 persona) restante posee un nivel de estudios de segundo nivel.

3) ¿Cuál es su tiempo de experiencia (años) realizando esta labor?

**Tabla 10. Tiempo de experiencia**

TIEMPO DE EXPERIENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
1 A 5 AÑOS	1	20.00%	20.00%
6 A 10 AÑOS	2	40.00%	60.00%
MAS DE 20 AÑOS	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 12. Tiempo de Experiencia**

Fuente: Investigación

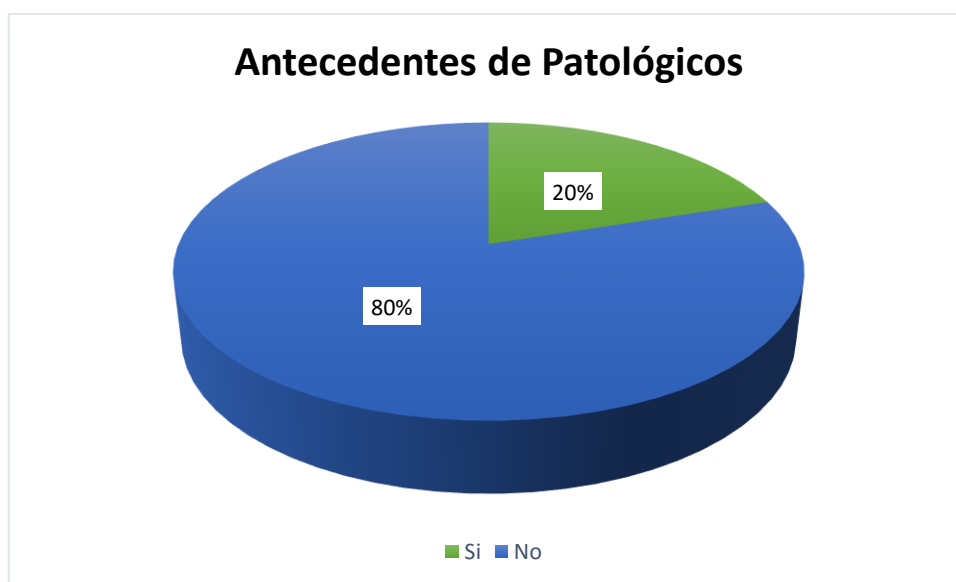
El número de trabajadores que tienen más de 10 años de experiencia es igual al número de trabajadores que tiene entre 6 a 10 años de experiencia teniendo un 40% cada uno, mientras que el personal que tiene entre 1 a 5 años de experiencia solo es del 20%.

4) ¿Tiene antecedentes de lesiones en la región dorso lumbar?

**Tabla 11. Antecedentes patológicos**

ANTECEDENTES DE PATOLOGICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI TIENE	1	20.00%	20.00%
NO TIENE	4	80.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 13. Antecedentes Patológicos**

Fuente: Investigación

El 80%(4 personas) de trabajadores no posee antecedentes de patologías en la región dorso lumbar. El 20%(1 persona) si presenta historiales de este tipo. Por lo que se presume que el 100% de estos casos son adquiridos por accidentes extra laborales.

Indagando en la entrevista sobre los orígenes de las patologías de los trabajadores se presentaron algunas observaciones en los cuales 2 de 5 encuestados no muestra ninguna molestia, 1 de 5 encuestados señala que fue a partir de un accidente personal a raíz de una caída en la que se aplasto una vertebral lumbar y tuvo que ser intervenido quirúrgicamente que comenzó a sentir las molestias en el trabajo y 2 de 5 encuestados que si bien no son antecedentes clínicamente patológicos son molestias que han venido arrastrando desde malas posturas en sus actividades universitarias a dolores lumbares o por mucho tiempo de conducción de vehículos.

5) ¿Qué actividades realiza fuera del horario laboral?

Tabla 12. Actividades Extra laborales

ACTIVIDADES EXTRA LABORALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
DEPORTIVA	2	40.00%	40.00%
OTRA ACTIVIDAD LABORAL	1	20.00%	60.00%
DEPORTIVA Y LABORAL	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



Figura 14. Actividades Extra Laborales

Fuente: Investigación

El 80% de trabajadores realiza alguna actividad extra laboral, dentro de este grupo con un 40% se realiza únicamente actividades deportivas y el otro 40% combina entre las actividades deportivas y otra actividad laboral. Únicamente el 20% no realiza ninguna otra actividad y se dedica únicamente a esta labor.

6) ¿Qué tipo de actividad deportiva practica usted?

Tabla 13. Actividades deportivas

ACTIVIDAD DEPORTIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
FUTBOL	2	28.57%	28.57%
VOLEY	3	42.86%	71.43%
TROTE	1	14.29%	85.71%
BILLAR	1	14.29%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



Figura 15. Actividades Deportivas  
Fuente: Investigación

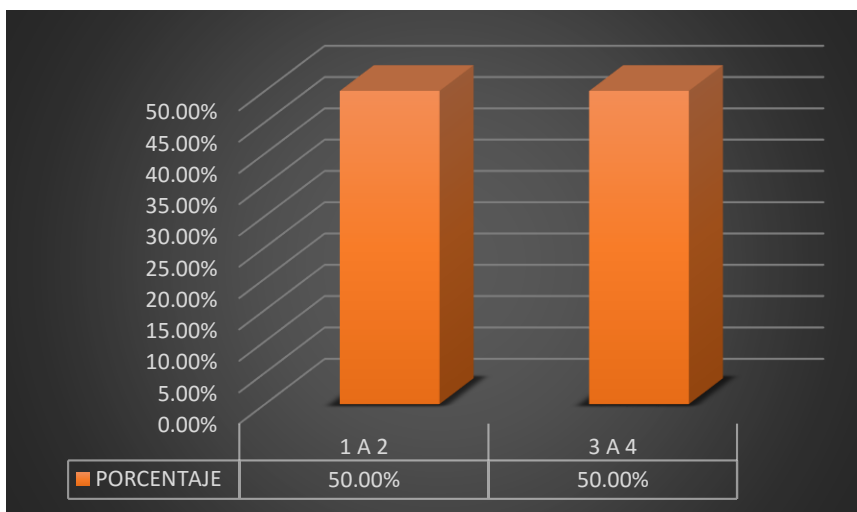
El deporte más practicado es el voley con un 42.86% seguido por el fútbol en un 28.57%, el trote y el billar están igualados en su práctica con un 14.29%.

7) ¿Con qué frecuencia realiza usted esta actividad en forma semanal?

**Tabla 14. Número de veces a la semana que practica la actividad deportiva**

NUMERO DE VECES A LA SEMANA QUE PRACTICA LA ACTIVIDAD DEPORTIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
1 A 2	2	50.00%	50.00%
3 A 4	2	50.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 16. Número de veces a la semana que practica la actividad deportiva**

Fuente: Investigación

El número de ocasiones que practican actividades deportivas de forma semanal los trabajadores se ubican enteramente en dos segmentos: de 1 a 2 veces que los realizan con mayor frecuencia los fines de semana y de 3 a 4 veces con una frecuencia de fines de semana alternada con prácticas por las noches en días laborables, cada una con un 50%

#### 4.1.2. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

8) ¿Dentro de su otra actividad laboral que considera usted que está más expuesto?

Tabla 15. Riesgo en la otra actividad laboral

EXPOSICION EN SU OTRA ACTIVIDAD LABORAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
POSTURAS FORZADAS Y MANTENIDAS	1	33.33%	33.33%
MOVIMIENTOS REPETITIVOS	2	66.67%	100.00%
MENEJO DE CARGAS	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



Figura 17. Riesgo en la otra actividad laboral

Fuente: Investigación

El 66.67% de los trabajadores considera que en su segunda actividad laboral que el riesgo principal es la exposición a movimientos repetitivos, seguido por el



33.33% que piensa que su principal exposición es a posturas forzadas, y ningún trabajador considera está expuesto a manejo de cargas.

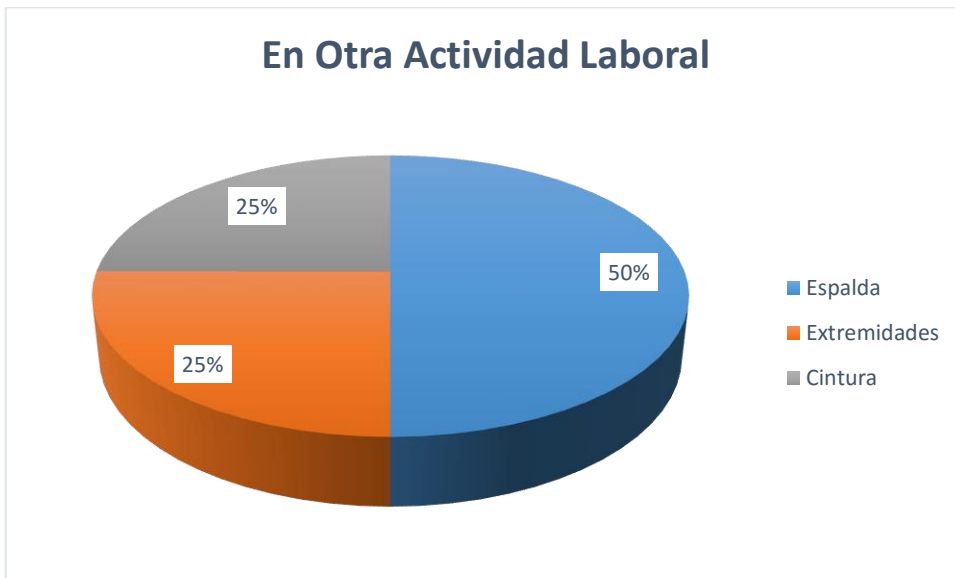
En la entrevista se pudo obtener información sobre la actividad laboral complementaria de los trabajadores y se evidenció que no existe una segunda labor predominante en la población sino que se reparten en varias actividades como otras actividades de arquitectura diseño o aprobación de planos en los cuales pasa tiempo sentado frente a un computador o largo tiempo en posición de pie durante las dirigencias municipales, tener un negocio propio como un centro de cómputo en el cual también pasa tiempo sentado realizando los cobros , dedicarse a la docencia y pasar horas en posición de pie en las exposiciones y a la conducción de maquinaria expuesto a malas posturas durante las jornadas.

9) ¿Dentro de su otra actividad laboral que parte anatómica considera usted que sufre más esfuerzo?

**Tabla 16. En la otra actividad laboral donde siente mayor esfuerzo**

<b>EN LA OTRA ACTIVIDAD LABORAL SIENTE MAYOR ESFUERZO EN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACOMULADO</b>
ESPALDA	2	50.00%	50.00%
EXTREMIDADES SUPERIORES	1	25.00%	75.00%
CINTURA	1	25.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 18. En la otra actividad laboral donde siente mayor esfuerzo**  
**Fuente: Investigación**

El 50% de trabajadores que realiza otra actividad laboral siente mayor esfuerzo en la espalda, y en menor porcentaje en sus extremidades superiores y cintura con 25% cada una.

10) ¿Cuántas horas al día destina usted a su otra actividad laboral?

**Tabla 17. Número de horas al día en su otra actividad laboral**

HORAS AL DIA QUE DESTINA A SU OTRA ACTIVIDAD LABORAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
1 A 2	2	50.00%	50.00%
3 A 4	1	25.00%	75.00%
MAS DE 6	1	25.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente: Investigación**



**Figura 19. Número de horas al día en su otra actividad laboral**  
Fuente: Investigación

El 50% de los trabajadores destina de 1 a 2 horas diarias a su otra actividad laboral, mientras que el 25% destina de 3 a 4 horas y más de 6 horas el otro 25%

**Tabla 18. Tabla resumen cuantitativa: Datos del trabajador**

#	Pregunta	Alternativas				TOTAL
		18 a 25	26 a 35	36 a 45	Más de 45	
1	<b>Edad</b>					
	Frecuencia	1	1	1	2	5
	Porcentaje	20%	20%	20%	40%	100%
2	<b>Nivel de Estudio</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Superior</b>	-	
	Frecuencia	0	1	4	-	5
	Porcentaje	0%	20%	80%	0%	100%
3	<b>Tiempo de experiencia</b>	<b>1 a 5 años</b>	<b>6 a 10 años</b>	<b>más de 20 años</b>	-	
	Frecuencia	1	2	2	-	5
	Porcentaje	20%	40%	40%	0%	100%
4	<b>Antecedentes de lesiones en región lumbar</b>	<b>Si tiene</b>	<b>No tiene</b>	-	-	
	Frecuencia	1	4	-	-	5
	Porcentaje	20%	80%	0%	0%	100%
5	<b>Actividades fuera de horario laboral</b>	<b>Deportiva</b>	<b>Otra actividad laboral</b>	<b>Deportiva y laboral</b>	-	
	Frecuencia	2	1	2	-	5
	Porcentaje	40%	20%	40%	0%	100%
6	<b>Tipo de actividad deportiva</b>	<b>Fútbol</b>	<b>Vóley</b>	<b>Trote</b>	<b>Billar</b>	
	Frecuencia	2	3	1	1	7
	Porcentaje	29%	43%	14%	14%	100%
7	<b>Frecuencia semanal de actividad anterior</b>	<b>1 a 2</b>	<b>3 a 4</b>	-	-	
	Frecuencia	2	2	-	-	4
	Porcentaje	50%	50%	0%	0%	100%

8	Exposición en otra actividad laboral	Posturas forzadas y mantenidas	Movimientos repetitivos	Manejo de cargas		
	Frecuencia	1	2	0		3
	Porcentaje	33%	67%	0%	0%	100%
9	Parte anatómica sometida a mayor esfuerzo	Espalda	Extremidades superiores	Cintura		
	Frecuencia	2	1	1		4
	Porcentaje	50%	25%	25%	0%	100%
10	Horas destinadas al trabajo	1 a 2	3 a 4	Más de 6		
	Frecuencia	2	1	1		4
	Porcentaje	50%	25%	25%	0%	100%

Fuente: Investigación

Los trabajadores con mayor experiencia en esta labor son los que sufren mayor exposición a posturas forzadas en este trabajo, solo un trabajador tiene antecedente de lesión en la zona lumbar, haciendo que a este problema se lo considere a nivel individual del trabajador y no como una situación grupal.

Todos los trabajadores realizan actividades extra laborales, tanto deportivas como laborales; la primera es de alto impacto en su zona lumbar y a nivel de sus extremidades inferiores, la segunda señala una exposición en su columna vertebral debido a las posturas forzadas o manejo de cargas que realizan los trabajadores en su labor.

11) ¿Trabaja más de 8 horas diarias los días previos a las ferias inmobiliarias?

Tabla 19. Jornadas de trabajo superiores a 8 horas previas a las ferias inmobiliarias

JORNADA LABORAL SUPERIOR A 8 HORAS DIARIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI	5	100.00%	100.00%
NO	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación

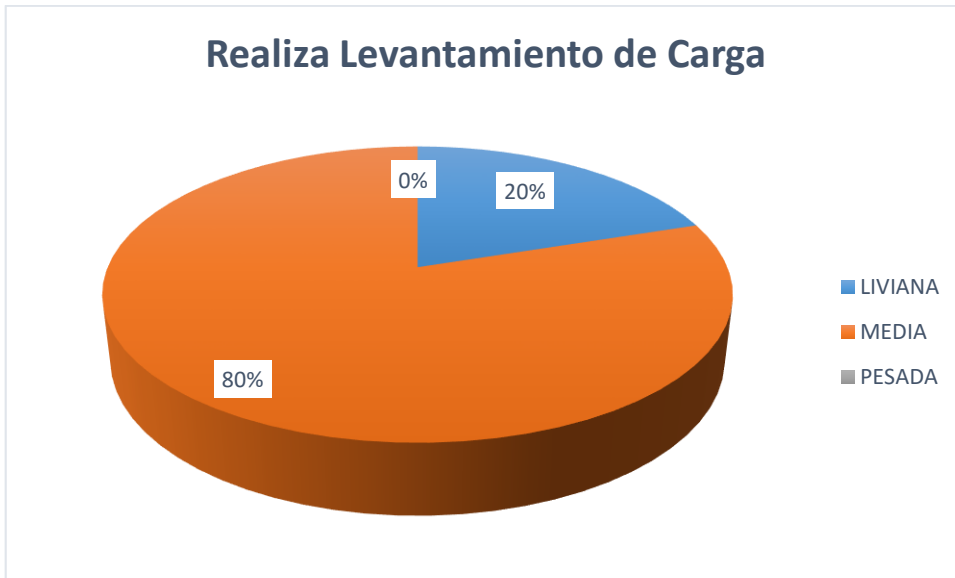
El 100% de los trabajadores manifiesta que realizan jornadas de trabajo superiores a las 8 horas diarias en los días previos a las ferias inmobiliarias. Durante la entrevista personal los trabajadores manifestaron que al ser un trabajo atípico que no tiene un horario definido de entrada y salida no pueden dar un número exacto de horas trabajadas diarias durante ese periodo de tiempo y al ser las ferias inmobiliarias la época más fuerte durante el año de trabajo se pudo concluir un promedio de 12 a 14 horas diarias trabajadas durante este periodo.

12) ¿En el proceso de elaboración de maquetas usted realiza levantamientos de carga?

**Tabla 20. Proceso de elaboración de maquetas y levantamiento de cargas**

<b>REALIZA LEVANTAMIENTO DE CARGA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACOMULADO</b>
LIVIANA	1	20.00%	20.00%
MEDIA	4	80.00%	100.00%
PESADA	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente: Investigación**



**Figura 20. Proceso de elaboración de maquetas y levantamiento de cargas**  
Fuente: Investigación

El 80% de trabajadores manifiesta que realiza levantamientos de carga mediana en el proceso de elaboración de maquetas, solo un 20% considera que la carga es liviana.

13) ¿En la elaboración de las maquetas que posiciones son las que trabaja usted más frecuentemente?

**Tabla 21. Posiciones de trabajo más frecuentes**

POSICIONES DE TRABAJO MAS FRECUENTES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	%
			ACOMULADO
PARADO	5	31.25%	31.25%
INCLINADO	4	25.00%	56.25%
HINCADO	2	12.50%	68.75%
SENTADO	5	31.25%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 21. Posiciones de trabajo más frecuentes**  
**Fuente: Investigación**

Las posiciones de trabajo más frecuentes por los trabajadores son parado y sentado, ambas con un 31.25% de insistencia, luego se encuentra la posición de inclinado con un 25% y al final la posición de hincado con un 12.5%.

Aunque las respuestas de los trabajadores nos dan una idea de su exposición cabe mencionar que no se encuentran implícitas las posiciones combinadas entre parado e inclinado, sentado con espalda recta, etc., estas posiciones combinadas serán evaluadas más correctamente con el método de evaluación propuesto en la metodología.

**Tabla 22. Tabla resumen cuantitativa: Identificación del riesgo**

#	Pregunta	Alternativas				TOTAL
		Si	No			
11	<b>Trabaja más de 8 horas diarias</b>					
	Frecuencia	5	0			5
	Porcentaje	100%	0%	0%	0%	100%
12	<b>Levantamientos de carga en elaboración de maquetas</b>					
		<b>Liviana</b>	<b>Media</b>	<b>Pesada</b>		
	Frecuencia	1	4	0		5
	Porcentaje	20%	80%	0%	0%	100%
13	<b>Posiciones de trabajo más frecuentes</b>					
		<b>Parado</b>	<b>Inclinado</b>	<b>Hincado</b>	<b>Sentado</b>	
	Frecuencia	5	4	2	5	16
	Porcentaje	31%	25%	13%	31%	100%

**Fuente: Investigación**

Las jornadas de trabajo superan las 8 horas diarias durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias y muchas veces ronda entre las 12 a 14 horas, lo que ocasiona que el tiempo de exposición a las posiciones parado e inclinado sea muy extenso, produciendo así un nivel de impacto elevado sobre la espalda y las extremidades inferiores del trabajador.



### 4.1.3. CARACTERÍSTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

14) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de pie?

Tabla 23. Frecuencia de trabajo en posición de pie

POSICION DE PIE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
CASI NUNCA	0	0.00%	0.00%
A VECES	1	20.00%	20.00%
FRECUENTEMENTE	4	80.00%	100.00%
SIEMPRE	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



Figura 22. Frecuencia de trabajo en posición de pie

Fuente: Investigación

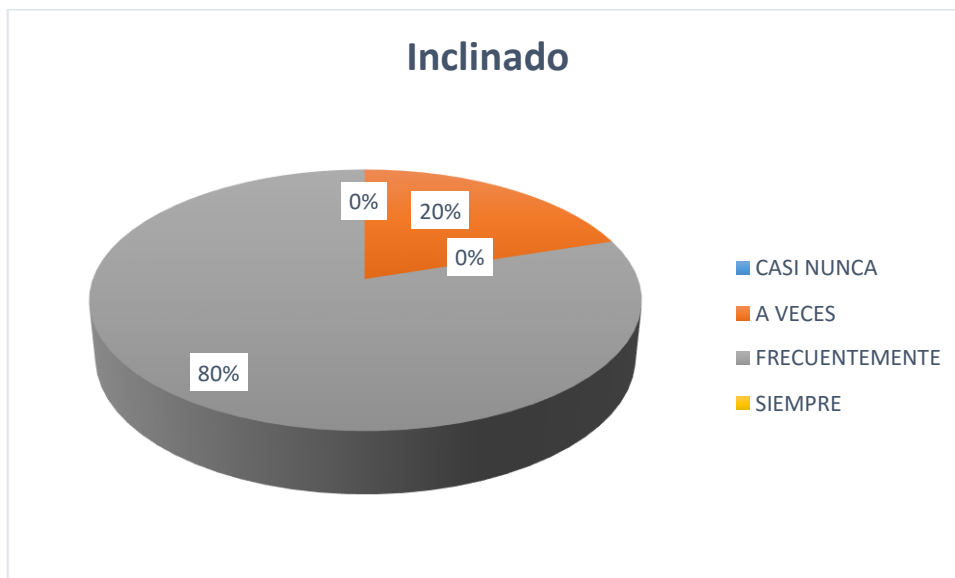
El 80 % de los trabajadores manifiestan que frecuentemente trabajan en la posición de pie mientras que solo el 20% dice que trabaja en esta posición a veces.

15) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de inclinado?

**Tabla 24. Frecuencia de trabajo en posición de inclinado**

INCLINADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
CASI NUNCA	0	0.00%	0.00%
A VECES	1	20.00%	20.00%
FRECUENTEMENTE	4	80.00%	100.00%
SIEMPRE	0	0.00%	100.00%
TOTAL	5	100.00%	

**Fuente: Investigación**



**Figura 23. Frecuencia de trabajo en posición de inclinado**

**Fuente: Investigación**

El 80 % de los trabajadores manifiestan que frecuentemente trabajan en la posición de inclinado mientras que solo el 20% dice que trabaja en esta posición a veces.

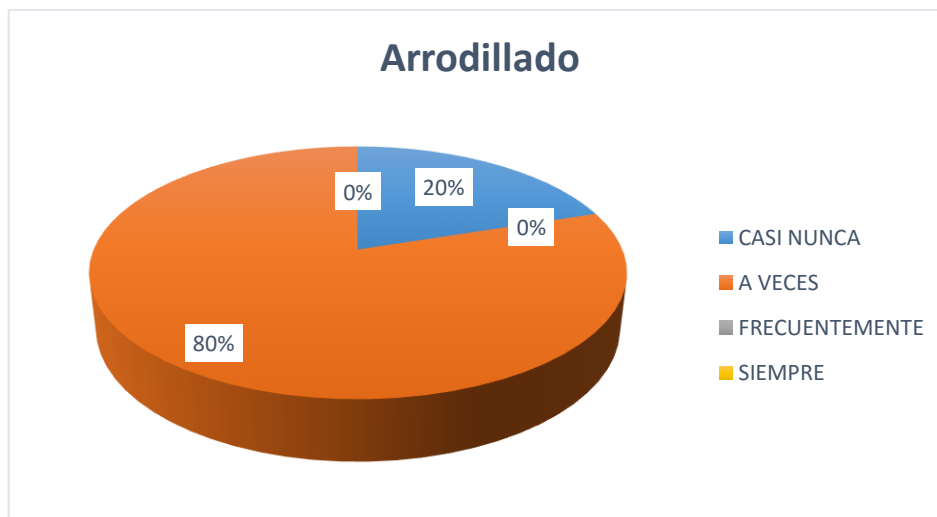
Ante esta respuesta de los trabajadores podemos apreciar que es una de las posiciones de trabajo más comunes en esta labor y por ende a una de las que más están expuestos los trabajadores.

16) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de hincado o arrodillado?

**Tabla 25. Frecuencia de trabajo en posición de arrodillado**

ARRODILLADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
CASI NUNCA	1	20.00%	20.00%
A VECES	4	80.00%	100.00%
FRECUENTEMENTE	0	0.00%	100.00%
SIEMPRE	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 24. Frecuencia de trabajo en posición de arrodillado**

Fuente: Investigación

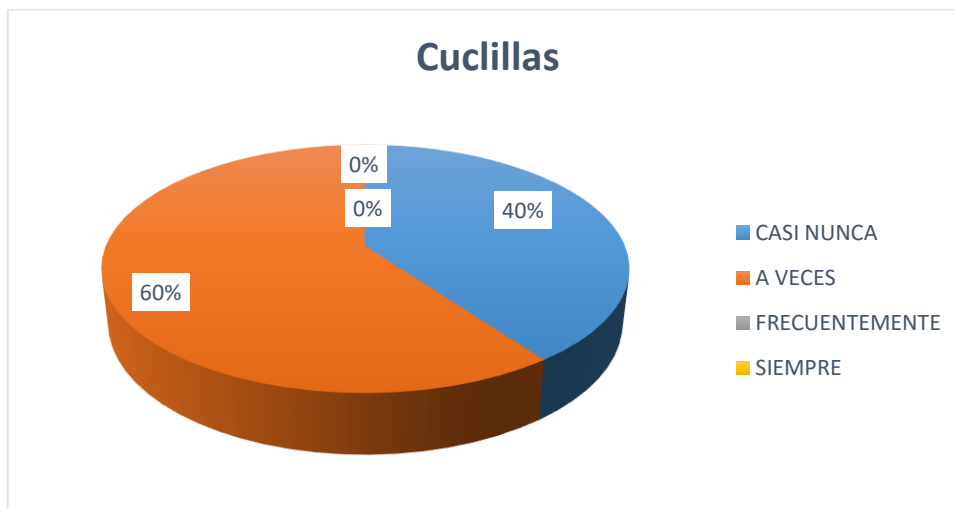
El 80 % de los trabajadores manifiestan que a veces trabajan en la posición de arrodillado mientras que solo el 20% dice que casi nunca trabaja en esta posición.

17) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de cuclillas?

**Tabla 26. Frecuencia de trabajo en posición de cuclillas**

CUCILLAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
CASI NUNCA	2	40.00%	40.00%
A VECES	3	60.00%	100.00%
FRECIENTEMENTE	0	0.00%	100.00%
SIEMPRE	0	0.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 25. Frecuencia de trabajo en posición de cuclillas**

Fuente: Investigación

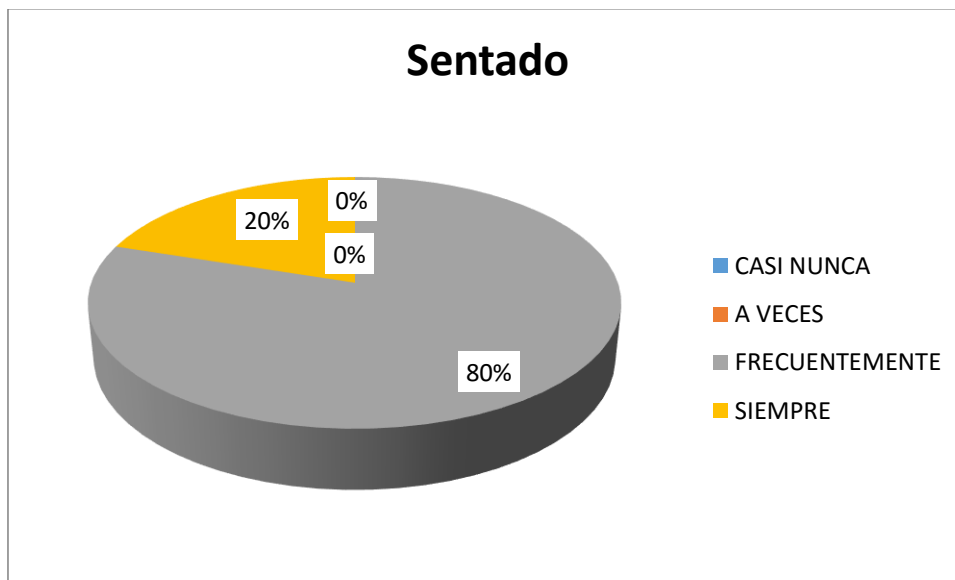
El 60 % de los trabajadores manifiestan que a veces trabajan en la posición de cuclillas mientras que el 40% dice que casi nunca trabaja en esta posición. Esto nos puede señalar que no es una posición en la que los trabajadores estén muchas veces expuestos lo que previene trastornos musculo esqueléticos a nivel de sus extremidades inferiores.

18) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de sentado?

**Tabla 27. Frecuencia de trabajo en posición de sentado**

SENTADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
CASI NUNCA	0	0.00%	0.00%
A VECES	0	0.00%	0.00%
FRECUENTEMENTE	4	80.00%	80.00%
SIEMPRE	1	20.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 26. Frecuencia de trabajo en posición de sentado**

Fuente: Investigación

El 80 % de los trabajadores manifiestan que frecuentemente trabajan en la posición de sentado mientras que el 20% dice que siempre trabaja en esta posición. Dado que muchas actividades se las realiza en posición de sentado estos porcentajes nos pueden ir guiando en que posiciones son las más críticas ergonómicamente a las que los trabajadores están expuestos.

#### 4.1.4. NIVEL DE EXPOSICIÓN

19) ¿Qué tiempo trabaja en posición de pie?

Tabla 28. Tiempo de jornada en posición de pie

TIEMPO DE JORNADA EN POSICION DE PIE	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
DE 1 A 2 HORAS	1	20.00%	20.00%
DE 3 A 4 HORAS	2	40.00%	60.00%
DE 5 A 6 HORAS	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación

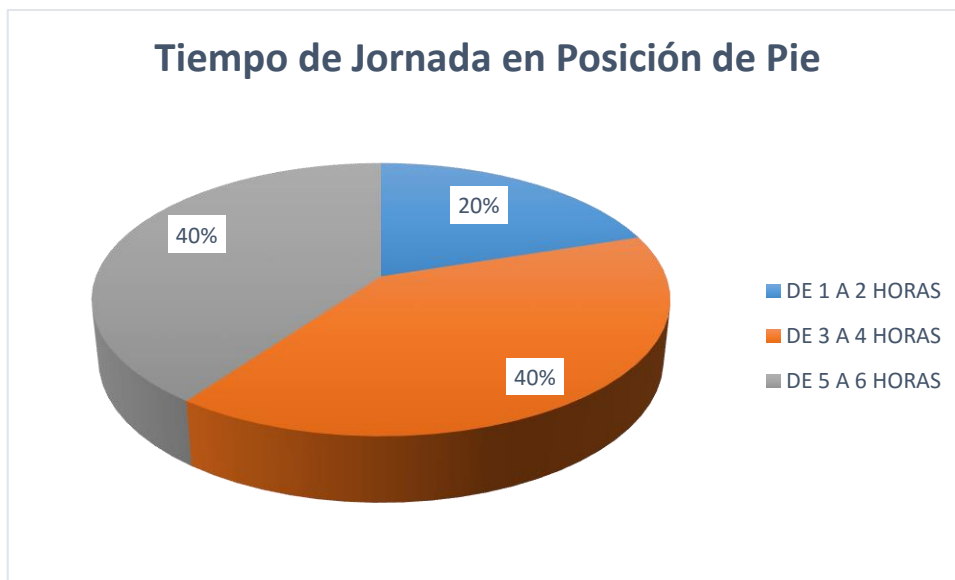


Figura 27. Tiempo de la jornada en posición de pie  
Fuente: Investigación

El 40 % de los trabajadores manifiestan que trabajan en posición de pie de 3 a 4 horas diarias así como otro 40% dicen que trabajan de pie entre 5 a 6 horas diarias y únicamente el 20% describen que trabajan únicamente de 1 a 2 horas diarias en esta posición. Esta respuesta de los trabajadores nos señala que es otra posición de trabajo en la que están más expuestos los trabajadores en sus funciones.

20) ¿Qué tiempo trabaja en posición de inclinado?

Tabla 29. Tiempo de jornada en posición de inclinado

TIEMPO DE JORNADA EN POSICION INCLINADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
DE 1 A 2 HORAS	2	40.00%	40.00%
DE 3 A 4 HORAS	2	40.00%	80.00%
DE 7 A 8 HORAS	1	20.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación

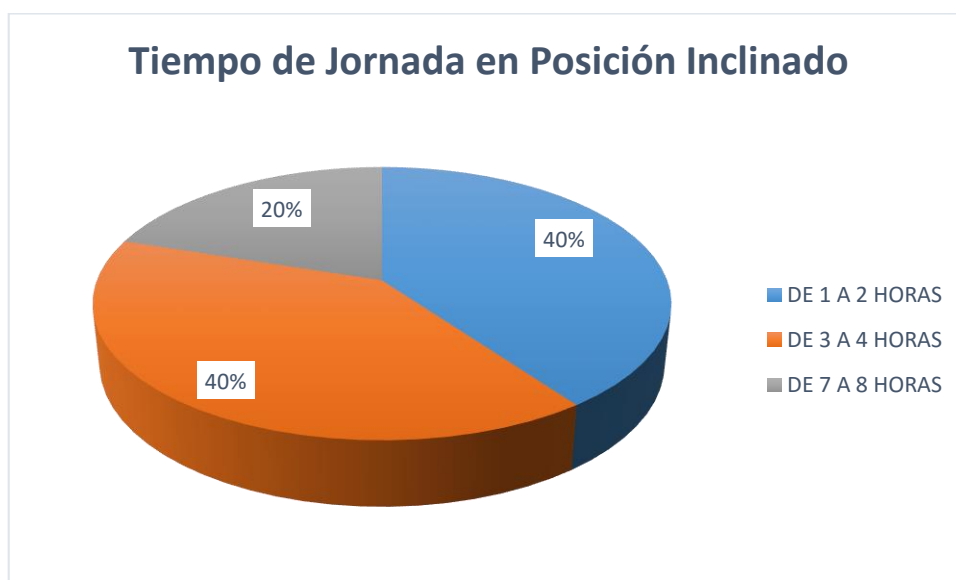


Figura 28. Tiempo de la jornada en posición de inclinado

Fuente: Investigación

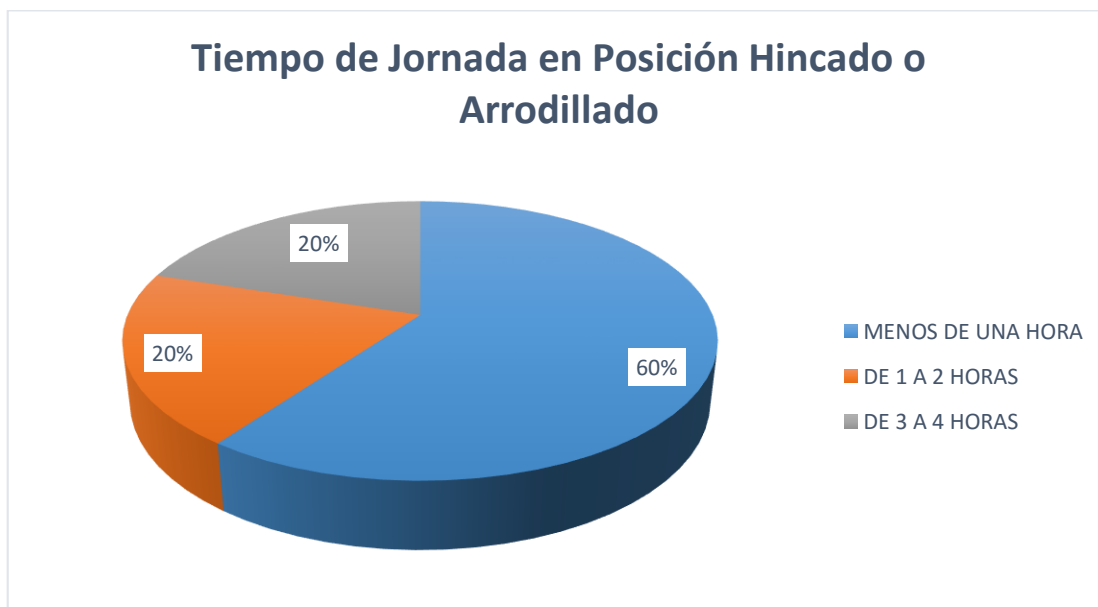
El 40% de los trabajadores menciona que trabaja en posición inclinada de 1 a 2 horas diarias, así mismo un porcentaje igual manifiesta que se mantiene en esta posición de 3 a 4 horas al día y un 20% señala que el tiempo que trabajan en esta posición es de 7 a 8 horas diarias. Podemos preciar que gran parte de la jornada laboral los trabajadores se encuentran en esta posición lo que expone a la espalda a sufrir un trastorno músculo esquelético.

21) ¿Qué tiempo trabaja en posición de hincado o arrodillado?

**Tabla 30. Tiempo de jornada en posición de hincado o arrodillado**

TIEMPO DE JORNADA EN POSICION HINCADO O ARRODILLADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
MENOS DE UNA HORA	3	60.00%	60.00%
DE 1 A 2 HORAS	1	20.00%	80.00%
DE 3 A 4 HORAS	1	20.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 29. Tiempo de la jornada en posición de hincado o arrodillado**

Fuente: Investigación

El 60% de los trabajadores manifiesta que trabajan menos de una hora en la posición de hincado o arrodillado, mientras que el 20% señala que trabajan de 1 a 2 horas al día arrodillados y el otro 20% que trabajan en esta posición de 3 a 4 horas al día.

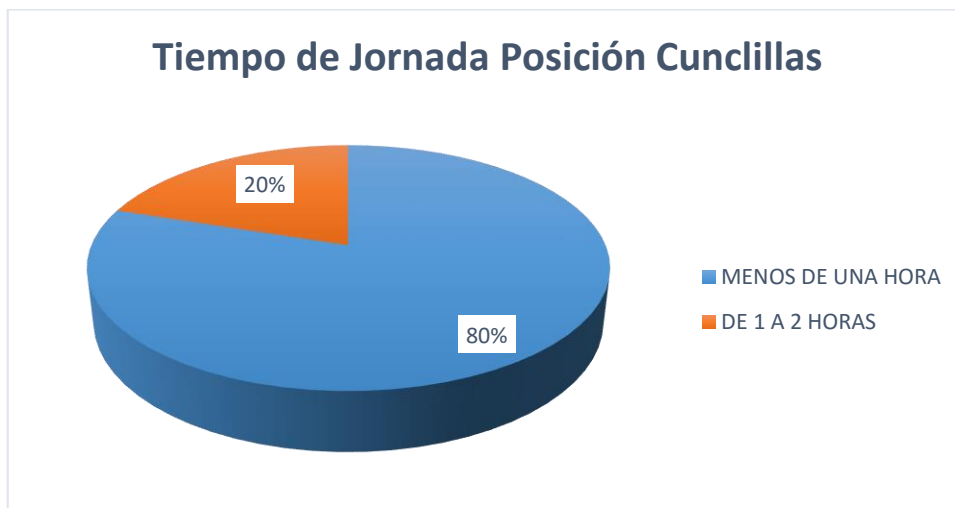


22) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de cuclillas?

**Tabla 31. Tiempo de jornada en posición de cuclillas**

TIEMPO DE JORNADA EN POSICION CUCLILLAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
MENOS DE UNA HORA	4	80.00%	80.00%
DE 1 A 2 HORAS	1	20.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 30. Tiempo de la jornada en posición de cuclillas**

Fuente: Investigación

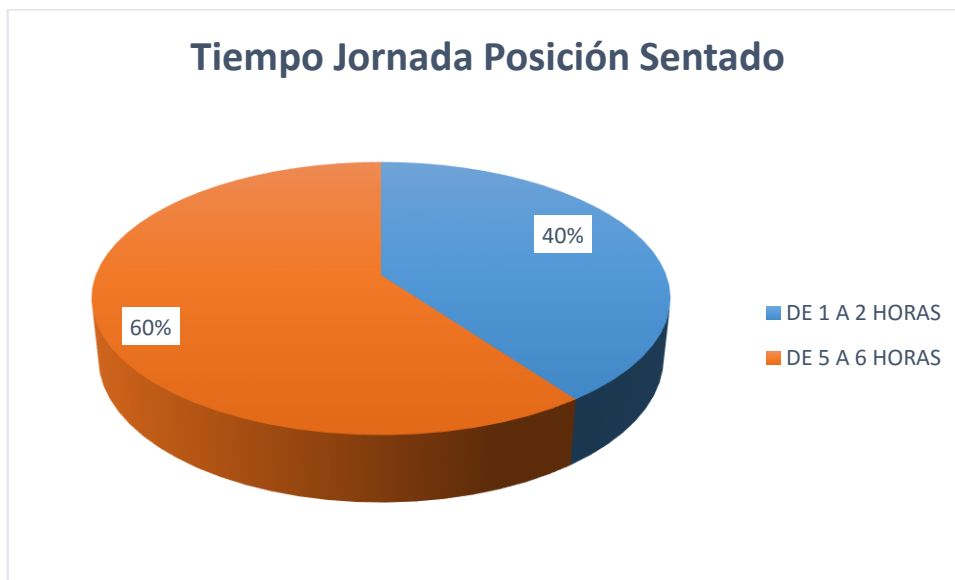
El 80 % de los trabajadores manifiestan que trabajan en la posición de cuclillas menos de una hora al día, mientras que el 20% dice que trabaja en esta posición de 1 a 2 horas al día. Se puede apreciar que el tiempo de exposición a esta posición no es muy prolongado a comparación de otras posiciones de trabajo y no constituiría un mayor riesgo al trabajador.

23) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de sentado?

**Tabla 32. Tiempo de jornada en posición de sentado**

TIEMPO DE JORNADA EN POSICION DE SENTADO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
DE 1 A 2 HORAS	2	40.00%	40.00%
DE 5 A 6 HORAS	3	60.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 31. Tiempo de la jornada en posición de sentado**

Fuente: Investigación

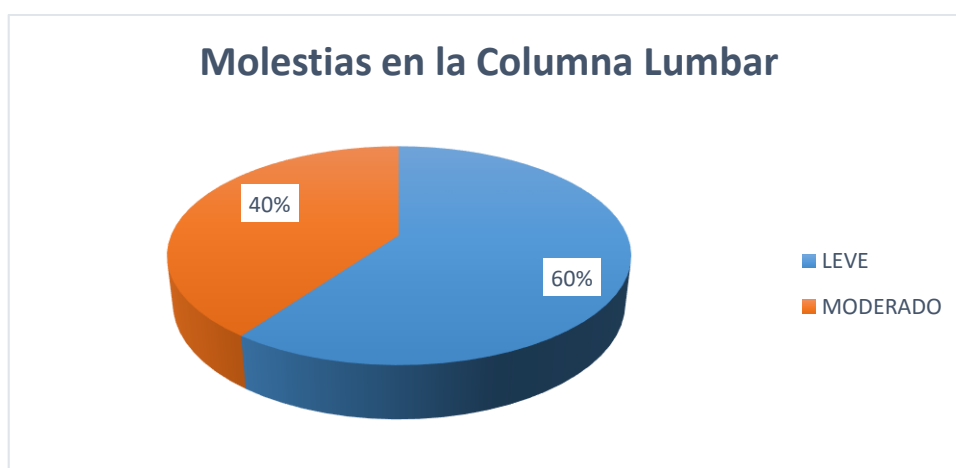
El 60 % de los trabajadores manifiestan trabajan en la posición de sentado entre 5 a 6 horas al día, mientras que el 40% dice que trabaja de 1 a 2 horas en esta posición. Se puede apreciar que la mayor parte de los trabajadores pasan gran parte del día en esta posición lo que se vería agravado su exposición con una mala postura durante la jornada.

24) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna lumbar?

**Tabla 33. Molestias en la columna lumbar**

MOLESTIAS EN LA COLUMNA LUMBAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
LEVE	3	60.00%	60.00%
MODERADO	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 32. Molestias en la columna lumbar**

Fuente: Investigación

El 60% de los trabajadores presentan molestias leves a nivel de su columna lumbar y el otro 40% presenta molestias en un nivel moderado.

En la entrevista, con respecto a su tiempo de aparición de dichas molestias a los trabajadores se notó un margen de tiempo pequeño en que estas molestias han ido apareciendo tales como en el periodo de hace un año con una persona de cinco encuestadas y en el transcurso de 2 años con dos personas, otro trabajador manifestó que ha sufrido las molestias desde hace 4 años señalando que fue a partir de un accidente que sufrió, y solo un trabajador señaló que no ha sentido molestias en su espalda.

Al continuar la entrevista para profundizar sobre este tema se realizó la pregunta en la cual se hacía referencia a que tipo de maqueta realiza el trabajador con más frecuencia, hubo resultados variados teniendo un grupo mayoritario de cuatro de cinco entrevistados que realizan maquetas al detalle exterior pero subdivididos en 2 grupos iguales dos trabajadores que realizan con más frecuencia las maquetas exteriores de edificios y topográficas y dos trabajadores que realizan en su mayoría urbanizaciones y animaciones virtuales. Un trabajador de los cinco entrevistados manifestó que realiza solo maquetas al detalle interior.

Siguiendo la entrevista se focalizó sobre a que actividad dentro del proceso de elaboración de una maqueta se ha producido molestias a los trabajadores.

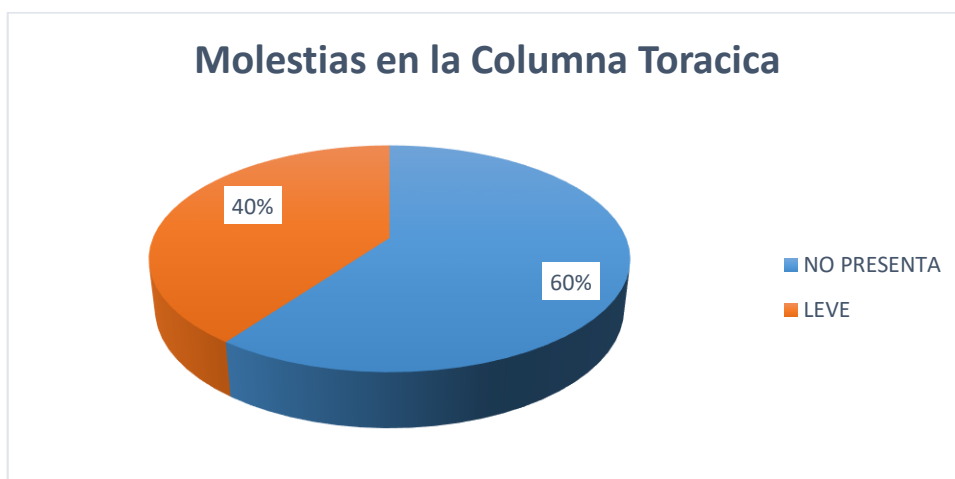
En las distintas respuestas a esta pregunta se pudo abarcar en dos grupos, con dos de cinco trabajadores que manifestaron que presentan mayores molestias al realizar trabajos a detalle como la colocación de perfilera en las ventanas de las maquetas, que para realizar este trabajo muchas veces se lo ejecuta en posiciones incómodas por el tamaño y la accesibilidad a la parte a trabajar. Otra labor a resaltar es la manufactura de mobiliario y elementos de ambientación a escalas pequeñas, que por su tamaño, implican que la espalda permanezca mucho tiempo en una misma posición; otra respuesta fue el manejo de materiales de tres de los cinco trabajadores que pusieron énfasis en que cuando estos son muy grandes o que por su espesor dificultan el fácil manejo, como por ejemplo, el acrílico que son planchas grandes y pesadas y difíciles para maniobrar y poder cortar la cantidad a utilizar, otro material señalado fue el cartón con un espesor de 4mm que se lo utiliza con mucha frecuencia por su dureza y grosor hace complicado su corte causando cansancio y fatiga en los trabajadores.

25) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna torácica?

**Tabla 34. Molestias en la columna torácica**

<b>MOLESTIAS EN LA COLUMNA TORACICA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACOMULADO</b>
NO PRESENTA	3	60.00%	60.00%
LEVE	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 33. Molestias en la columna torácica**

Fuente: Investigación

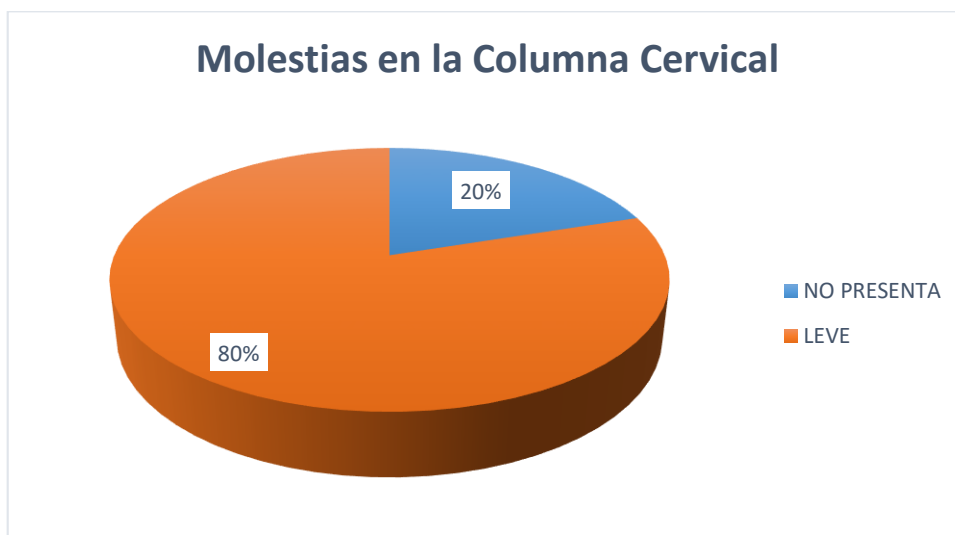
El 60% de los trabajadores no presentan molestias en la columna torácica mientras que el 40 % presentan una leve molestia. Se puede apreciar un menor porcentaje de trabajadores que presentan estas molestias a comparación con las molestias presentadas en la zona lumbar, esta observación nos puede indicar que la zona lumbar es la más expuesta a posturas forzadas y mantenidas.

26) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna cervical?

**Tabla 35. Molestias en la columna cervical**

MOLESTIAS EN LA COLUMNA CERVICAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
NO PRESENTA	1	20.00%	20.00%
LEVE	4	80.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 34. Molestias en la columna cervical**

Fuente: Investigación

El 20% de los trabajadores no presentan molestias en la columna cervical mientras que el 80% presenta molestias leves.

27) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias en sus extremidades superiores?

**Tabla 36. Molestias en extremidades superiores**

MOLESTIAS EN EXTREMIDADES SUPERIORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
NO PRESENTA	3	60.00%	60.00%
LEVE	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 35. Molestias en extremidades superiores**  
**Fuente: Investigación**

El 60% de los trabajadores no presentan molestias en sus extremidades superiores mientras que el 20 % presenta solamente una leve molestia.

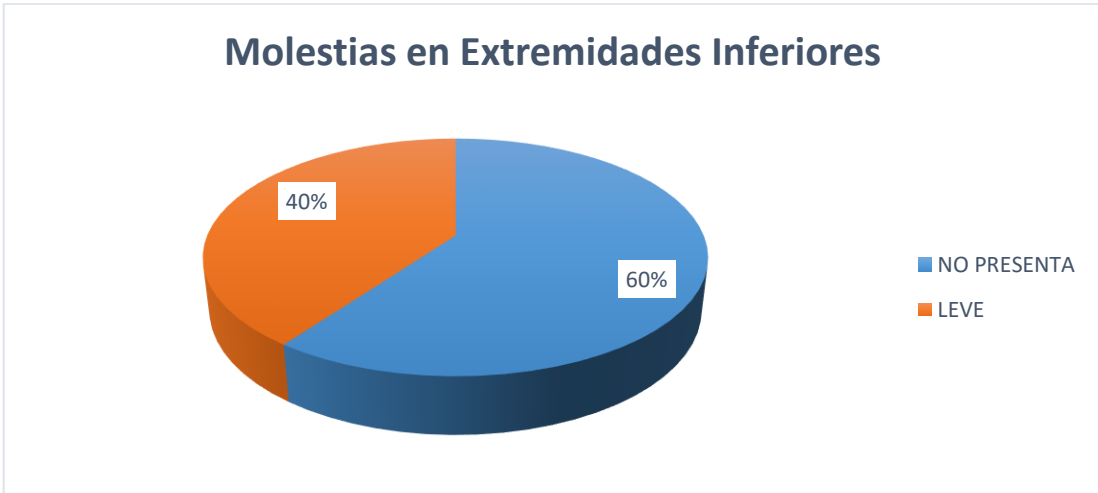
Al tener un gran porcentaje de trabajadores que no presentan molestias nos señala que efectivamente la parte anatómica más expuesta a posiciones forzadas es la espalda del trabajador.

28) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias en sus extremidades inferiores?

**Tabla 37. Molestias en extremidades inferiores**

<b>MOLESTIAS EN EXTREMIDADES INFERIORES</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>% ACOMULADO</b>
NO PRESENTA	3	60.00%	60.00%
LEVE	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

**Fuente: Investigación**



**Figura 36. Molestias en las extremidades inferiores**  
**Fuente: Investigación**

El 60% de los trabajadores no presentan molestias en sus extremidades inferiores mientras que el 20 % presenta una leve molestia. El mayor porcentaje de los trabajadores no presentan molestias, pero el porcentaje menor, puede ser ocasionando a la gran cantidad de trabajo que se lo realiza en posición de pie lo que pue causar cansancio en las piernas del trabajador produciendo molestias.



Tabla 38. Tabla resumen cuantitativa: Nivel de exposición/ Características del puesto de trabajo

#	Pregunta	Alternativas			TOTAL
		De 1 a 2 horas/ veces	De 3 a 4 horas/ frecuentemente	De 5 a 6 horas/ siempre	
19	<b>Tiempo que trabaja de pie</b>				
	Frecuencia	1	2	2	5
	Porcentaje	20%	40%	40%	100%
20	<b>Tiempo que trabaja inclinado</b>	De 1 a 2 horas/ a veces	De 3 a 4 horas/ frecuentemente	De 7 a 8 horas/ siempre	
	Frecuencia	2	2	1	5
	Porcentaje	40%	40%	20%	100%
21	<b>Tiempo expuesto a trabajo, hincado o arrodillado</b>	Menos de 1 hora/ casi nunca	De 1 a 2 horas/ frecuentemente	De 3 a 4 horas/ siempre	
	Frecuencia	3	1	1	5
	Porcentaje	60%	20%	20%	100%
22	<b>Tiempo expuesto a trabajos, cuclillas</b>	Menos de 1 hora/ casi nunca	De 1 a 2 horas/ frecuentemente	siempre	
	Frecuencia	4	1		5
	Porcentaje	80%	20%	0%	100%
23	<b>Tiempo expuesto a trabajos, sentado</b>	De 1 a 2 horas/ casi nunca	De 5 a 6 horas/ frecuentemente	siempre	
	Frecuencia	2	3		5
	Porcentaje	40%	60%	0%	100%
24	<b>Ha presentado molestias a nivel lumbar</b>	Leve	Moderado		
	Frecuencia	3	2		5
	Porcentaje	60%	40%	0%	100%
25	<b>Ha presentado molestias en la columna torácica</b>	No presenta	Leve		
	Frecuencia	3	2		5
	Porcentaje	60%	40%	0%	100%
26	<b>Ha presentado molestias en la columna cervical</b>	No presenta	Leve		
	Frecuencia	1	4		5
	Porcentaje	20%	80%	0%	100%
27	<b>Ha presentado molestias en</b>	No presenta	Leve		

	<b>extremidades superiores</b>				
	Frecuencia	3	2		5
	Porcentaje	60%	40%	0%	100%
28	<b>Ha presentado molestias en extremidades inferiores</b>	<b>No presenta</b>	<b>Leve</b>		
	Frecuencia	3	2		5
	Porcentaje	60%	40%	0%	100%

**Fuente: Investigación**

Los trabajadores realizan su labor en las variaciones de posturas analizadas, siendo la más recurrente la de inclinado; de pie y sentado, lo que refleja molestias en la zona de la columna vertebral y de sus extremidades superiores e inferiores. Aunque las molestias en la columna torácica son leves, el porcentaje de afectados existe y causa molestias en los trabajadores y por ende un menor rendimiento laboral.

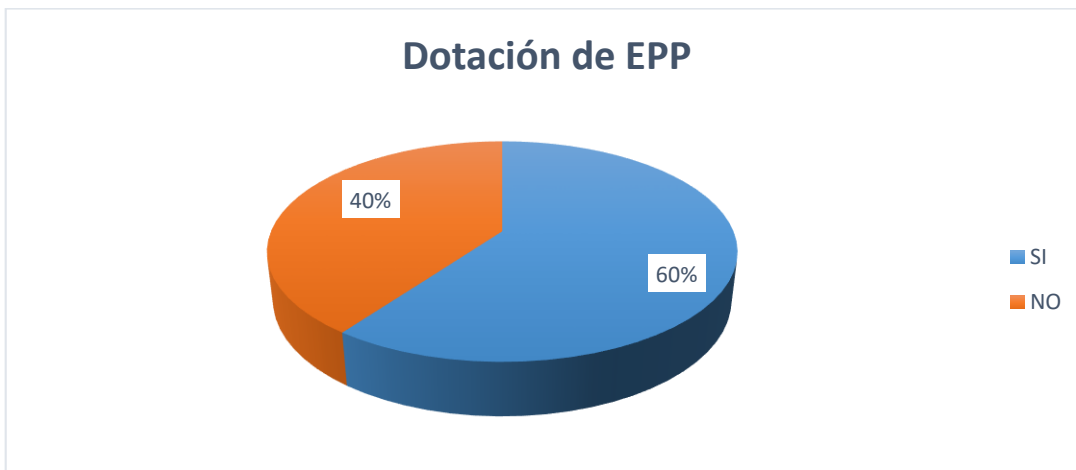
#### 4.1.5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

29) ¿La empresa ha dotado de equipo de protección personal en el lugar de trabajo?

**Tabla 39. Dotación de equipo de protección personal (EPP)**

DOTACION DE EPP	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI	3	60.00%	60.00%
NO	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 37. Dotación de equipo de protección personal (EPP)**

Fuente: Investigación

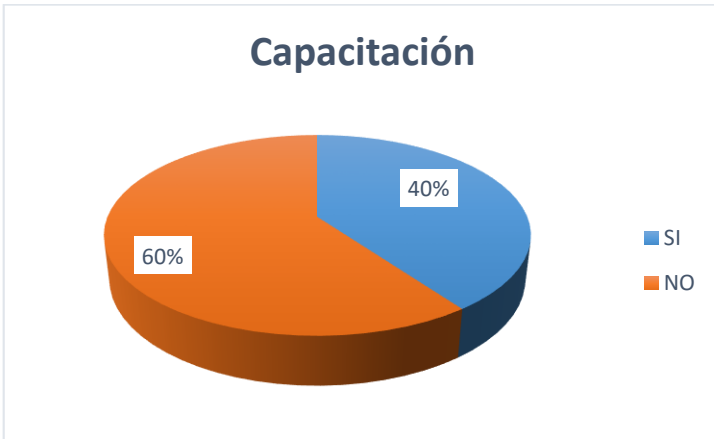
El 60% de los trabajadores manifiestan que la empresa si les ha dotado de equipos de protección personal mientras que el 40% dice que no se les ha entregado nada.

30) ¿La empresa ha brindado capacitación sobre nuevas herramientas a utilizar?

**Tabla 40. Capacitación**

CAPACITACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI	2	40.00%	40.00%
NO	3	60.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 38. Capacitación**  
Fuente: Investigación

El 40% de los trabajadores señala que si han recibido algún tipo de capacitación por parte de la empresa mientras que el 60% manifiesta que no.

31) ¿La empresa ha instalado nuevos equipos y maquinarias?

**Tabla 41. Implementación de equipos nuevos**

NUEVOS EQUIPOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI	2	40.00%	40.00%
NO	3	60.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 39 Implementación de equipos nuevos**  
Fuente: Investigación

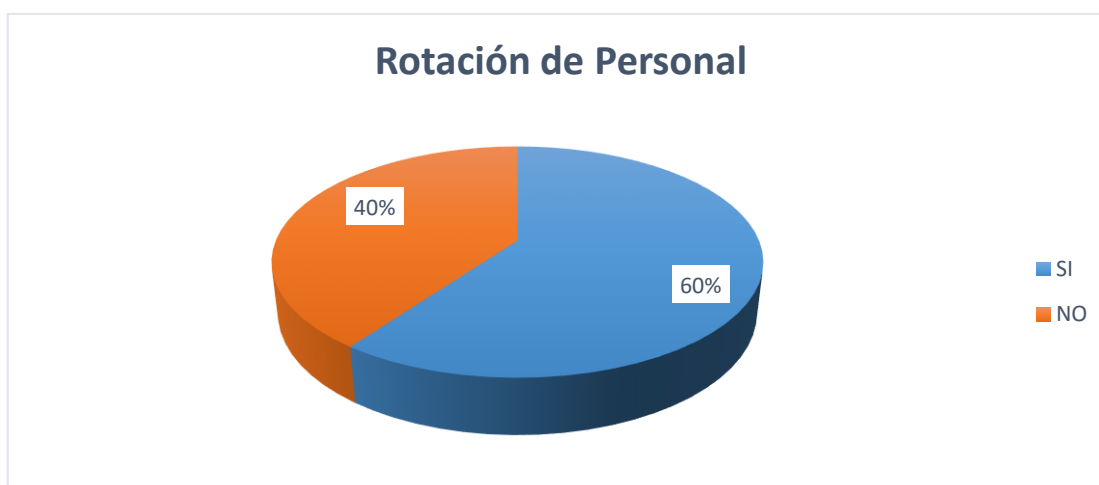
El 40% de los trabajadores manifiestan que la empresa si ha implementado nuevos equipos mientras que 60% señala que no.

32) ¿La empresa ha dotado de equipo de protección personal en el lugar de trabajo?

**Tabla 42. Rotación de personal**

ROTACION DE PERSONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	% ACOMULADO
SI	3	60.00%	60.00%
NO	2	40.00%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación



**Figura 40. Rotación de personal**  
Fuente: Investigación

El 60% de los trabajadores señala que la empresa si realiza rotación de personal en sus labores mientras que el 40% señala que no.

**Tabla 43. Tabla resumen cuantitativa: Propuesta de intervención**

#	Pregunta	Alternativas		TOTAL
		Si	No	
29	<b>Empresa ha dotado de equipo de protección personal</b>			
	Frecuencia	3	2	5
	Porcentaje	60%	40%	100%
30	<b>La empresa ha capacitado sobre herramientas a utilizar</b>			
	Frecuencia	2	3	5
	Porcentaje	40%	60%	100%
31	<b>La empresa ha instalado nuevos equipos y maquinarias</b>			
	Frecuencia	2	3	5
	Porcentaje	40%	60%	100%
32	<b>La empresa rota su personal</b>			
	Frecuencia	3	2	5
	Porcentaje	60%	40%	100%

**Fuente: Investigación**

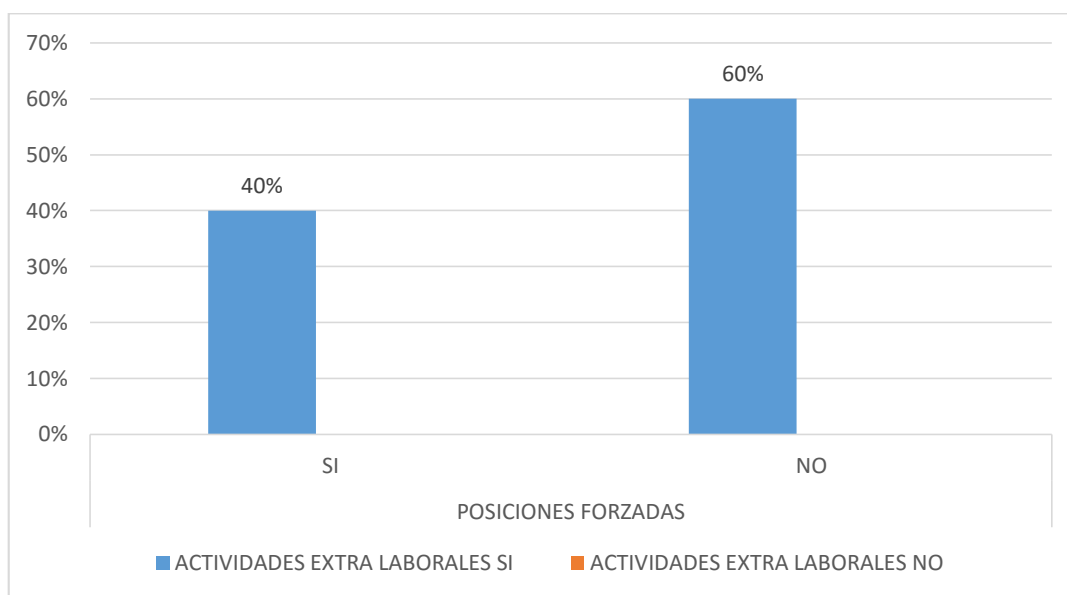
La rotación de personal que realiza la empresa en sus trabajos ocasiona que todos los trabajadores estén expuestos de igual manera a todos los riesgos ocasionados por la elaboración de maquetas de distinta tipología, si bien se ha dotado de nuevas herramientas y equipos no son aptas para todos diferentes tipos de maquetas a realizar, de igual manera nos señala que los elementos de protección personal no son acorde a mitigar los riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores.

## 4.2. ANÁLISIS BIVARIAL

**Tabla 44 Relación entre las posturas forzadas y actividades extra laborales**

ACTIVIDADES EXTRA LABORALES		POSICIONES FORZADAS		TOTAL
	SI	NO		
SI	2	3	5	
NO	0	0	0	
TOTAL	2	3	5	

Fuente: Investigación



**Figura 41. Relación entre las posturas forzadas y actividades extra laborales**

De acuerdo con la tabla 44 todos los trabajadores que formaron parte del estudio realizan actividades extra laborales, de los cuáles 3, que representan el 60% no se encuentran expuestos a posiciones forzadas, mientras que el 40% si se encuentra expuesto a dichas condiciones. Si se considera la pregunta número 5 de la encuesta (ver tabla 11) se puede observar que de cinco respuestas, 2 corresponden a actividades deportivas, mientras que 1 corresponde a actividades laborales, y otras 2 respuestas hacen referencia tanto a deporte como a trabajo. La pregunta 6 (Ver tabla 12) muestra que los deportes

practicados son fútbol, vóley, trote y billar, de las cuáles solamente los que juegan billar podría estar expuestos a posturas forzadas, aunque su frecuencia es baja y la postura no se mantendría por tiempo extendido. Si se consideran los datos obtenidos en la entrevista en la que se especifican las actividades laborales realizadas, llama la atención dos encuestados que mencionan conducción de maquinaria y actividades de arquitectura, pregunta 9 de la encuesta (ver tabla 16) indica que 2 encuestados sienten mayor esfuerzo en la espalda durante su otra actividad laboral..

Se calculó la tasa de prevalencia del número de expuestos a posiciones forzadas como no expuestos para obtener la diferencia de prevalencia

$$\text{Prevalencia Expuestos (P1)} = \frac{a}{a+b} = \frac{2}{2+3} = 0.4 = 40\%$$

La prevalencia de trabajadores expuestos a posturas forzadas presenta una relación del 40% con las actividades extra laborales.

$$\text{Prevalencia No Expuestos (P0)} = \frac{c}{c+d} = \frac{0}{0+0} = 0 = 0\%$$

El resultado indica que también no existe relación entre los trabajadores que no realicen actividades extra laborales y los trabajadores expuestos a posturas forzadas

Razón de Prevalencia entre las posturas forzadas y las actividades extra laborales utilizando la siguiente formula.

$$\text{Razón de Prevalencia (RP)} = \frac{P1}{P0} = \frac{0.4}{0} = 0\%$$

La relación de los trabajadores expuestos y no expuestos es de 0%.



La diferencia de Prevalencia equivale a los trabajadores expuestos menos los no expuestos.

$$\text{Diferencia de Prevalencia (DP)} = P1 - P0 = 0.4 - 0 = 0.4 = 40\%$$

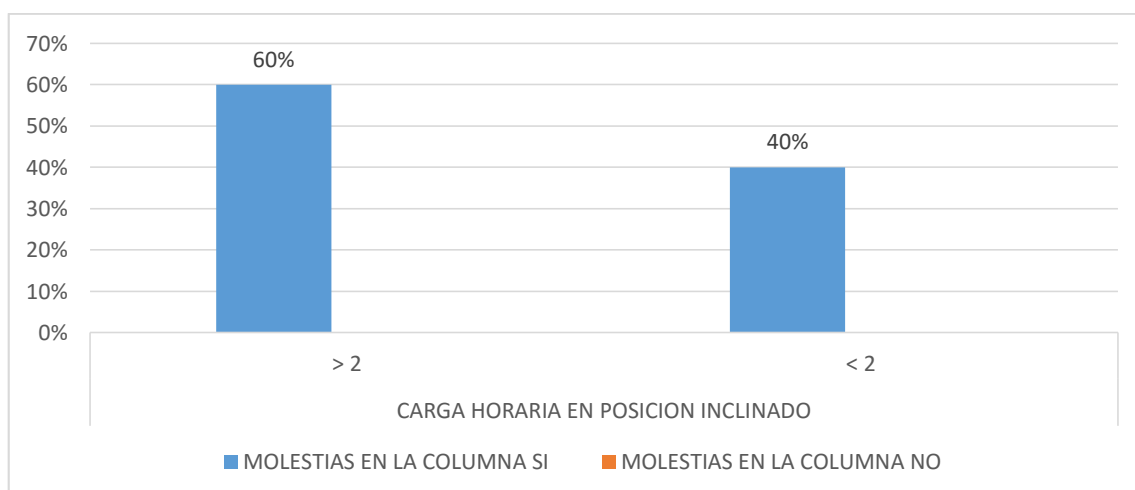
Con el valor obtenido en la diferencia de prevalencia se indica que controlando sus actividades extra laborales se puede reducir en un 40% la exposición a posturas forzadas.

En cuanto a la relación entre las molestias presentadas en la columna, y la carga horaria en posición inclinada se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 45 Relación entre presencia de molestias en la columna vertebral y la carga horaria en la posición de inclinado**

MOLESTIAS EN LA COLUMNA	CARGA HORARIA EN POSICION INCLINADO		TOTAL
	> 2	< 2	
SI	3	2	5
NO	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Fuente: Investigación



**Figura 42. Relación entre presencia de molestias en la columna vertebral y la carga horaria en la posición de inclinado**

Fuente: Investigación

De acuerdo con la tabla 45, de los 5 encuestados que mostraron molestias en la columna 3 se encuentran expuestos a la posición de inclinado durante un tiempo mayor a dos horas diarias; mientras que dos de los trabajadores que presentan molestias se encuentran expuestos por un periodo menor a las dos horas diarias. Si se considera la pregunta 14 (Ver tabla 22) se tiene que casi todos los encuestados realizan su trabajo de pie e inclinados. La pregunta 20 permite establecer que de los 3 encuestados que señalan laborar más de 2 horas en esa posición, 2 lo hacen entre 3 y 4 horas y uno entre 7 a 8 horas, lo que significa una fuerte exposición de la columna a una postura forzada. Hay que considerar que la actividad realizada, elaboración de maquetas, es una actividad que puede llevar mucho tiempo y requiere que el trabajador pueda movilizarse fácilmente alrededor del área de la maqueta, lo que provocaría que gran parte del tiempo se encuentra de pie, sin embargo, la altura de la maqueta, que suele estar en una mesa, provoca que exista una inclinación constante. Todo el personal encuestado indica tener molestias en la columna por posturas forzadas.

Se determinó la tasa de prevalencia del número de trabajadores que presentan molestias con su carga horaria en la posición de inclinado para obtener la diferencia de prevalencia

$$\text{Prevalencia Expuestos (P1)} = \frac{a}{a+b} = \frac{3}{3+2} = 0.6 = 60\%$$

La prevalencia de trabajadores con molestias en su columna vertebral presenta una relación del 60% con los trabajadores expuestos durante más de dos horas al día en la posición de inclinado.

$$\text{Prevalencia No Expuestos (P0)} = \frac{c}{c+d} = \frac{0}{0+0} = 0 = 0\%$$

El resultado indica que también no existe relación entre los trabajadores molestias en su columna vertebral con los trabajadores expuestos durante más de dos horas al día en la posición de inclinado.

Razón de Prevalencia entre los trabajadores molestias en su columna vertebral y los trabajadores expuestos durante más de dos horas al día en la posición de inclinado utilizando la siguiente formula.

$$\text{Razón de Prevalencia (RP)} = \frac{P1}{P0} = \frac{0.6}{0} = 0\%$$

La relación de los trabajadores con molestia y no expuestos es de 0%.

**La diferencia de Prevalencia** equivale a los trabajadores con molestias menos los no expuestos.

$$\text{Diferencia de Prevalencia (DP)} = P1 - P0 = 0.6 - 0 = 0.6 = 60\%$$

Con este valor de la diferencia de prevalencia nos señala que modificando el tiempo de exposición diaria a la posición inclinado se puede reducir hasta en un 60% las molestias en la columna vertebral en los trabajadores.

#### **4.3. ANÁLISIS DE LA VALORACIÓN ERGONÓMICA CON EL MÉTODO OWAS**

Para la valoración ergonómica a los 5 trabajadores utilizando el método OWAS se evaluó a cada trabajador realizando una tarea diferente el cual nos permite valorar el nivel de riesgo musculo-esquelético.

Al trabajador 1 se lo evaluó realizando una maqueta volumétrica de detalle exterior a escala 1:150 de una implantación general de una urbanización, el resultado mostro que el nivel de riesgo predominante en esta tarea se encuentra en nivel 2 con un porcentaje de frecuencia del 72.5% que nos señala que tiene la posibilidad de causar daño al sistema musculo-esquelético y requiere acciones correctivas en un futuro cercano.

Al trabajador 2 se lo evaluó realizando la tarea de poner perfilería en las ventanas de una maqueta volumétrica de detalle exterior a escala 1:75 de una implantación general de un conjunto de edificios, el resultado mostro que el nivel de riesgo predominante en esta tarea se encuentra en nivel 4 con un porcentaje de frecuencia del 21.95% que nos indica que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas inmediatamente..

Al trabajador 3 se lo evaluó realizando una maqueta topográfica a escala 1:300, el resultado mostro que el nivel de riesgo predominante en esta tarea se encuentra en nivel 3 con un porcentaje de frecuencia del 9.52% que nos indica que tiene posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas lo antes posible.

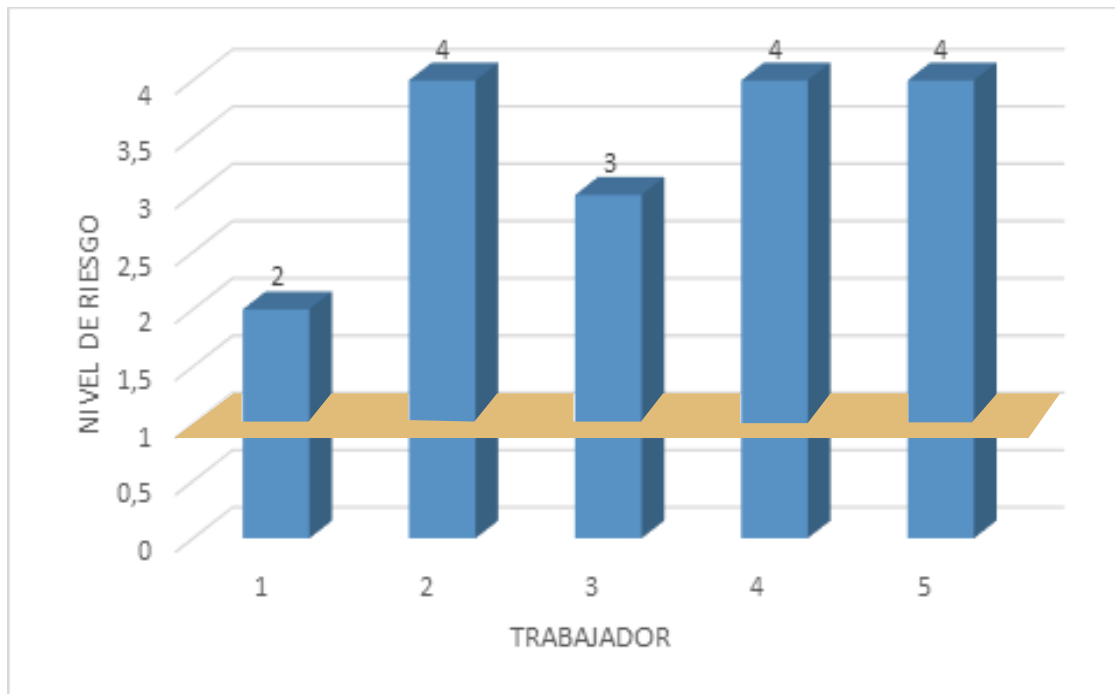
Al trabajador 4 se lo evaluó realizando una maqueta volumétrica de detalle exterior a escala 1:75 de un edificio de vivienda y oficinas, el resultado mostro que el nivel de riesgo predominante en esta tarea se encuentra en nivel 4 con un porcentaje de frecuencia del 12.2% que nos indica que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas inmediatamente.

Al trabajador 5 se lo evaluó realizando una maqueta volumétrica de detalle interior a escala 1:33 de una unidad de vivienda de casa tipo, el resultado mostro que el nivel de riesgo predominante en esta tarea se encuentra en nivel 4 con un porcentaje de frecuencia del 9.76% que nos indica que la carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas inmediatamente.

**Tabla 46. Resultado final de la evaluación ergonómica con método Rula Owas**

TRABAJADOR	TAREA	NIVEL DE RIESGO	FRECUENCIA %
1	MAQUETA DE URBANZACION	2	42.5
2	PERFILERIA EN VENTANAS	4	21.95
3	MAQUETA TOPOGRAFICA	3	7.14
4	MAQUETA DE EDIFICIO	4	7.34
5	A DETALLE INTERIOR	4	9.76

Fuente: Investigación



**Figura 43. Resultado final de la evaluación ergonómica con método Owas**  
Fuente: Investigación

Tabla 47. Nivel de riesgo de la actividad vs riesgo por partes del cuerpo en cada trabajador

Nivel de Riesgo de la Actividad/ Trabajador	Trabajador 1		Trabajador 2		Trabajador 3		Trabajador 4		Trabajador 5	
	Parte del Cuerpo	Nivel de riesgo	Parte del Cuerpo	Nivel de riesgo	Parte del Cuerpo	Nivel de riesgo	Parte del Cuerpo	Nivel de riesgo	Parte del Cuerpo	Nivel de riesgo
Riesgo 1										
Riesgo 2	Espalda	2								
	Brazos	2								
	Piernas	1								
Riesgo 3					Espalda	3				
					Brazos	2				
					Piernas	2				
Riesgo 4			Espalda	3			Espalda	2	Espalda	2
			Brazos	2			Brazos	3	Brazos	3
			Piernas	2			Piernas	1	Piernas	1

Fuente: Investigación

En la posición crítica analizada durante cada una de las tareas estudiadas encontramos que, el nivel de riesgo analizado por partes del cuerpo varia;

- Trabajador 1, en su postura más crítica con un riesgo nivel 2, presenta un peligro de espalda y brazos del mismo nivel 2 y un riesgo de extremidades inferiores de nivel 1.
- Trabajador 2, en su postura más crítica con un riesgo nivel 4 señala un riesgo de espalda en nivel 3 y de extremidades superiores e inferiores en grado 2.
- Trabajador 3, con una actividad de riesgo 3, indica un nivel de riesgo de espalda en grado 3 y de extremidades superiores e inferiores en grado 2.
- Trabajador 4, en su postura más crítica con un riesgo nivel 4 señala un riesgo de espalda en nivel 2 y de extremidades superiores de nivel 3 e inferiores en grado 1.
- Trabajador 5, en su postura más crítica con un riesgo nivel 4, señala un riesgo de espalda de nivel 2 y de extremidades superiores de nivel 3 e inferiores en grado 1.

Cabe recalcar la rotación de personal que realiza la empresa con sus trabajadores lo que ocasiona que todos estén expuestos de igual forma a estos riesgos en cada tipo de maqueta que elaboran.

## **ANALISIS POR TRABAJADOR**

Trabajador: 1

Tarea: Elaboración de una maqueta volumétrica de detalle exterior escala 1:150 de una implantación general de una urbanización.

Información General:

Tipo de Evaluación: Simple

Nº de posturas de la evaluación: 8

Nº de observaciones de la evaluación: 40

**Tabla 48 Lista de códigos**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	2	1	1	3	7.50%	1
2	1	3	1	1	4	10%	1
3	1	2	2	1	2	5%	1
4	1	1	1	1	2	5%	1
5	2	2	3	1	8	20%	2
6	2	2	1	1	17	42.50%	2
7	3	3	1	1	2	5%	2
8	2	2	2	1	2	5%	2

**Nº total de observaciones:40**

**Fuente: Investigación**

**Tabla 49 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo**

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	27.50%
2	72.50%
3	0.00%
4	0.00%

**Fuente: Investigación**

**Tabla 50 Postura más crítica**

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
<b>Código</b>	2	2	1	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada	Un brazo bajo y el otro elevado	sentado	< 10 kg.
<b>Riesgo</b>	2			
<b>Frecuencia</b>	42.50%			

**Fuente: Investigación**



Foto 1 Trabajador 1 postura más crítica



Fuente: Investigación

Foto 2 Trabajador 1 postura más crítica



Fuente: Investigación

Tabla 51 Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	0%	68%	33%
<b>Brazos</b>	0%	0%	80%	20%
<b>Piernas</b>	0%	0%	0%	100%

Fuente: Investigación

Trabajador: 2

Tarea: Colocación de perfilería en las ventanas de una maqueta volumétrica de detalle exterior a escala 1:75 de una implantación general de un conjunto de edificios.

Información General:

Tipo de Evaluación: Simple

Nº de posturas de la evaluación: 9

Nº de observaciones de la evaluación: 41

**Tabla 52 Lista de códigos**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	1	7	1	2	4.88%	1
2	3	1	2	2	2	4.88%	1
3	2	2	1	1	10	24.30%	2
4	4	2	2	1	4	9.76%	2
5	4	3	2	1	4	9.76%	2
6	2	3	3	1	6	14.60%	3
7	2	3	1	1	3	7.32%	3
8	4	2	2	2	1	2.44%	3
9	4	3	6	1	9	21.90%	4
<b>Nº total de observaciones:41</b>							

Fuente: Investigación

**Tabla 53 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo**

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	9.76%
2	43.90%
3	24.39%
4	21.95%

Fuente: Investigación

**Tabla 54 Postura más crítica**

	<b>Espalda</b>	<b>Brazos</b>	<b>Piernas</b>	<b>Cargas</b>
<b>Código</b>	4	3	6	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada con giro	Los dos brazos elevados	arrodillado	< 10 kg.
<b>Riesgo</b>	4			
<b>Frecuencia</b>	21.95%			

**Fuente: Investigación**

**Foto 3 Trabajador 2 postura más crítica**



**Fuente: Investigación**

**Foto 4 Trabajador 2 postura más crítica**



Fuente: Investigación

Tabla 55 Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	43.90%	46.34%	9.76%
<b>Brazos</b>	0%	0%	90.24%	9.76%
<b>Piernas</b>	0%	0%	21.95%	78.05%

Fuente: Investigación

Trabajador: 3

Tarea: Elaboración realizando una maqueta topográfica a escala 1:300

Información General:

Tipo de Evaluación: Simple

Nº de posturas de la evaluación: 12

Nº de observaciones de la evaluación: 42

Lista de códigos:

**Tabla 56 Lista de códigos**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	3	1	2	1	1	2.38%	1
2	1	1	2	1	1	2.38%	1
3	1	2	2	1	2	4.76%	1
4	3	2	2	1	1	2.38%	1
5	3	3	2	1	1	2.38%	1
6	2	3	2	1	12	28.50%	2
7	4	3	2	1	13	30.90%	2
8	2	1	2	1	1	2.38%	2
9	2	2	2	1	3	7.14%	2
10	4	2	2	1	3	7.14%	2
11	4	2	3	1	1	2.38%	3
12	4	3	3	1	3	7.14%	3

**Nº total de observaciones:42**

**Fuente: Investigación**

**Tabla 57 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo**

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	14.29%
2	76.19%
3	9.52%
4	0.00%

**Fuente: Investigación**

**Tabla 58 Postura más crítica**

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
<b>Código</b>	4	3	3	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada con giro	Los dos brazos elevados	Sobre pierna recta	< 10 kg.
<b>Riesgo</b>	3			
<b>Frecuencia</b>	7.14%			

**Fuente: Investigación**

Foto 5 Trabajador 3 postura más crítica



Fuente: Investigación

Foto 6 Trabajador 3 postura más crítica



Fuente: Investigación

Tabla 59 Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	47.62%	38.10%	14.29%
<b>Brazos</b>	0%	0%	69.05%	30.95%
<b>Piernas</b>	0%	0%	90.48%	9.52%

Fuente: Investigación

Trabajador: 4

Tarea: Elaboración de una maqueta volumétrica de detalle exterior a escala 1:75 de un edificio de vivienda y oficinas

Información General:

Tipo de Evaluación: Simple

Nº de posturas de la evaluación: 12

Nº de observaciones de la evaluación: 41

Lista de códigos:

**Tabla 60 Lista de códigos**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	1	3	7	2	1	2.44%	1
2	1	3	1	1	4	9.76%	1
3	1	2	1	1	1	2.44%	1
4	2	3	2	1	9	21.90%	2
5	3	3	1	1	4	9.76%	2
6	4	3	2	1	1	2.44%	2
7	2	2	6	1	1	2.44%	3
8	4	3	3	1	7	17.00%	3
9	2	3	1	1	8	19.50%	3
10	2	3	6	1	3	7.32%	4
11	4	2	4	1	1	2.44%	4
12	4	3	1	1	1	2.44%	4

**Nº total de observaciones:41**

**Fuente: Investigación**

**Tabla 61 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo**

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	14.63%
2	34.15%
3	39.02%

4

12.20%

Fuente: Investigación

Tabla 62 Postura más crítica:

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
Código	2	3	6	1
Postura	Espalda doblada	Los dos brazos elevados	Arrodillado	< 10 kg.
Riesgo	4			
Frecuencia	7.32%			

Fuente: Investigación

Foto 7 Trabajador 4 postura más crítica



Fuente: Investigación

Foto 8 Trabajador 4 postura más crítica





Fuente: Investigación

Tabla 63 Riesgo por partes del cuerpo

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	0%	75.61%	24.39%
<b>Brazos</b>	0%	92.68%	0%	7.32%
<b>Piernas</b>	0%	0%	0%	100%

Fuente: Investigación

Trabajador: 5

Tarea: Elaboración de una maqueta volumétrica de detalle interior a escala 1:33 de una unidad de vivienda de casa tipo.

Información General:

Tipo de Evaluación: Simple

Nº de posturas de la evaluación: 6

Nº de observaciones de la evaluación: 41

**Tabla 64 Lista de códigos**

Nº	Código de postura				Frecuencia	Frecuencia %	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
1	2	3	2	1	8	19.50%	2
2	2	2	1	1	4	9.76%	2
3	2	1	2	1	2	4.88%	2
4	2	3	1	1	16	39.00%	3
5	4	3	3	1	7	17.00%	3
6	4	3	1	1	4	9.76%	4

**Nº total de observaciones:41**

**Fuente: Investigación**

**Tabla 65 Porcentaje de posturas en cada categoría de riesgo**

Riesgo	Porcentaje de posturas
1	0.00%
2	34.15%
3	56.10%
4	9.76%

**Fuente: Investigación**

**Tabla 66 Postura más crítica**

	Espalda	Brazos	Piernas	Cargas
<b>Código</b>	4	3	1	1
<b>Postura</b>	Espalda doblada con giro	Los dos brazos elevados	Sentado	< 10 kg.
<b>Riesgo</b>	4			
<b>Frecuencia</b>	9.76%			

**Fuente: Investigación**

**Foto 9 Trabajador 5 postura más crítica**



**Fuente: Investigación**

**Foto 10 Trabajador 5 postura más crítica**



**Fuente: Investigación**

**Tabla 67 Riesgo por partes del cuerpo**

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
<b>Espalda</b>	0%	0%	100.00%	0%
<b>Brazos</b>	0%	85.37%	0%	14.63%
<b>Piernas</b>	0%	0%	0%	100%

**Fuente: Investigación**

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES:**

- Dada la investigación podemos concluir que los trabajadores con más años de experiencia, sufren de mayor exposición a las posturas forzadas, las molestias se han venido arrastrando desde las malas posturas en sus actividades universitarias y consecutivas en sus actividades laborales y extra laborales.
- La valoración ergonómica a los trabajadores utilizando el método OWAS, identificó que las tareas con más riesgo son la colocación de perfilería en las maquetas, la realización de maquetas volumétricas exteriores de edificios y las de detalle interior; todas con nivel de riesgo 4 que nos indica que estas tareas son realizadas por posturas que tienen efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas inmediatamente. Dentro de este grupo destaca como la de mayor riesgo la colocacion de perfileria en las maquetas con una frecuencia del 21.95% de posturas con un nivel de riesgo 4. Este resultado concuerda con la entrevista en la cual se hacia referencia a que tipo de

maqueta realiza el trabajador con mas frecuencia. Se pudo deducir que la rotación de personal en la empresa con sus trabajos ocasiona que todos los trabajadores estén expuestos de igual manera a los riesgos ocasionados por la elaboración de maquetas de distinta tipología.

Del total de la población encuestada, se concluye que los profesionales maquetistas superan las 8 horas de trabajo, llegando muchas veces a 12 a 14 horas diarias previo a las ferias inmobiliarias, durante este periodo adquieren posturas inadecuadas entre ellas las posiciones de parado y sentado, inclinado, de cuclillas, arrodillado y de pie en un periodo de 1 a 4 horas.

- En cuanto a los elementos estructurales y funcionales si bien se ha dotado de nuevas herramientas y equipos no son aptas para los diferentes tipos de maquetas a realizar, de igual manera nos señala que los elementos de protección personal no son adecuados para mitigar los riesgos ergonómicos que están expuestos los trabajadores.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar una adecuada vigilancia médica en operarios con trabajos que supongan posiciones forzadas e incómodas durante toda o parte de su jornada laboral de forma habitual y llevar un registro de las molestias y trabajos de cada trabajador para ver las actividades de mayor exposición de forma individual.
- Implementar actividades de esparcimiento, durante la jornada laboral, utilizando técnicas y ejercicios que ayuden a reducir la fatiga muscular, estrés ocupacional, trastornos osteo-musculares, etc., para que el profesional pueda recuperar energía, mejorar el desempeño laboral, prevenir lesiones musculares, incluyendo pausas activas durante la jornada laboral, en el mismo puesto de trabajo, dando énfasis en las partes del cuerpo que muestren más fatiga debido a las posiciones forzadas como: girar el torso de izquierda a derecha, estirar los brazos de un lado a otro, mover la cabeza hacia los lados, etc. Que pueden realizarse en tiempos de 5 minutos cada dos horas de trabajo, mínimo 2 veces al día pudiendo realizarse uno en la mañana antes de empezar la jornada laboral como calentamiento y otro a la mitad o al final de la jornada para poder relajar o estirar los músculos más cansados.
- Adquirir equipos y maquinarias que ayuden al profesional en su labor y faciliten las tareas a realizar como; mesas, sillas reclinables y regulables en altura, lo que permitirá que el trabajador no se vea obligado en exceso a adoptar posturas inadecuadas en su cuerpo, facilitando el acceso a distintas partes de la maqueta a trabajar; así como la adquisición de nuevas tecnologías como los plotters de corte que pueden ayudar en el proceso de elaboración de maquetas con aquellos materiales que sean muy gruesos o duros para el corte manual.

- Contratar personal calificado que pueda ayudar durante este periodo de trabajo para que se pueda disminuir la carga horaria en los trabajadores y así bajar su nivel de exposición a las distintas tareas a realizar para las ferias inmobiliarias, disminuyendo el riesgo.
- Crear áreas o estaciones de trabajo especializadas en cada tipología de maqueta o tarea a realizar, con sus respectivas modificaciones, para facilitar su elaboración y minimizar los riesgos implícitos en cada tarea. Para los tipos de modelos a escala como la elaboración de maquetas de conjuntos habitacionales y de edificios se puede dotar con mobiliario ergonómico adecuado para evitar que el trabajador tenga que forzar su postura durante el proceso de elaboración y así disminuir su nivel de exposición, evitando un trastorno musculoesquelético. Para la colocación de perfilería implementar un sistema de rotación, inclinación y regulación de altura en la mesa de trabajo, así el trabajador tendrá más fácil acceso a zonas específicas de la maqueta en las que tiene que trabajar y con esto minimizar las posturas forzadas y mantenidas con sus posibles consecuencias.
- Considerar el plan de capacitación integral propuesto en el cual se explique a los profesionales, cuales son las posturas correctas para la elaboración de maquetas, el tiempo que se puede invertir en cada posición además de generar conciencia sobre la prevención de trastornos musculoesqueléticos, así también sobre demás riesgos físicos, químicos y psicosociales a los que están expuestos y su correcta forma de prevenirlos. Es necesario realizar un seguimiento periódico a los profesionales para identificar nuevos factores de riesgo que sean capaces de causar trastornos musculoesqueléticos y sus posibles soluciones.

**Tabla 68 Plan de capacitación**

<b>PLAN DE CAPACITACION INTEGRAL</b>			
<b>RIESGO</b>	<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>OBJETIVOS</b>
<b>ERGONÓMICO</b>	POSTURAS FORZADAS	ELAVORACION DE MAQUETAS	EVITAR EL DESARROLLO DELESIONES MUSCULO ESQUELÉTICAS
	MANEJO DE CARGA		
	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	MANEJO DE MATERIA PRIMA	
<b>FÍSICO</b>	TEMPERATURA	EQUIPOS DE TRABAJO	IMPLEMENTAR FORMAS Y TECNICAS ADECUADAS PARA EL CONTROL DE LOS NIVELES DE RIESGO
	ILUMINACION	HERRAMIENTAS EN EJECUCIÓN	
	SONIDO	LUGARES DE TRABAJO	
<b>QUÍMICO</b>	POLVOS	PREPARACIÓN DE MATERIAES Y TEXTURAS	IMPLEMENTAR FORMAS Y TECNICAS ADECUADAS PARA EL CONTROL DE LOS NIVELES DE RIESGO
	VAPORES		
	DISOLVENTES		
<b>PSICOSOCIAL</b>	CARGA HORARIA Y CANTIDAD DE TRABAJO	CRONOGRAMA DE TRABAJO	DESARROLLAR TECNICAS PARA MEJORAR LAS RELACIONES INTERPERSONALES Y EL AUMENTO DEL DESEMPEÑO LABORAL
	DESEMPEÑO LABORAL	AUMENTO DE TRABAJO	

**Fuente: Investigación**

- Se recomienda adicionalmente un estudio integral de los factores de riesgo que no han sido considerados en este trabajo como: riesgos psicosocial (estrés laboral y carga de trabajo), riesgos físicos (iluminación, temperatura y ruido) y químico (polvos, vapores y disolventes).



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AELE. (2015). *Seguridad y salud en el trabajo*. Obtenido de <http://www.aele.com/node/5192>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (04 de 08 de 2000). *FACTS Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. Obtenido de FACTS Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/10>
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (2008). Evaluación de riesgos: funciones y responsabilidades. *Facts*.
- Alluisi, E. y. (1976). *ngineering Psychology and Human Performance*. Annual Review of Psychology.
- Antonio, A. S. (2008). *Procedimientos de Evaluación de Riesgos Ergonomicos y Psicosociales*. España.
- DANE. (02 de 08 de 2003). *prevalencia de enfermedades profesionales*. Obtenido de prevalencia de enfermedades profesionales: <http://www.dane.gov.co>
- Dapena, M. T. (2009). Riesgos jhsjks.
- Denis, & V. (2008). Interventio practices in musculoskeletal disorder prevention. En I. p. prevention., *Denis, & Vicent* (págs. 1-4). Elsevier.
- Depto. de Anatomía, E. d. (25 de 10 de 2014). *Columna vertebral y craneo*. Obtenido de Columna vertebral y craneo: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/anatomia/cursoenlinea/down/columna.pdf>
- DI., R. (2007). Epidemiology and risk factors for spine pain. En R. D. Neurol Clin.
- Duran, O. G. (2006). *Diagnostico del Sistema Nacional de*. Quito.
- Edholm, O. &. (1949-1970). *The Ergonomics Research Society: A History*. Loughborough: Ergonomics Society.
- EL MERCURIO. (11 de 11 de 2004). *EL MERCURIO*, pág. PAG 5.
- Federación Empresarial de Insdustrias Graficas de España. (2001). *Guía Para La Evaluación Y Control De Riesgos Laborales En Las Pequeñas Y Medianas Empresas Del Sector De Artes Graficas*. España.
- Flores, M. M. (15 de 08 de 2013). *Estudio de la Antropometría*. Obtenido de <https://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf>

- Grandjean, E. (1993). Inducción y orientación en el trabajo.
- IESS. (2011). Seguridad y Salud en el trabajo. *Revista técnica informativa del seguro general de riesgos del trabajo/Ecuador*.
- INSTITUTO LABORAL, N. D. (25 de MAYO de 2000). *POSTURAS FORZADAS*. Obtenido de PROTOCOLOS DE VIGILANCIA SANITARIA ESPECÍFICA: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, I. (2015). *Antropometría*. Obtenido de <http://www.insht.es/portal/site/Insht/?VAPCOOKIE=K7gZWpmBYsxp1ry03rh1LVSGxQHqvNBP7VQB6PVs0bTLgrjX7mX5!728686449!-342966739>
- JT, G. (2004). *History of spine surgery in the ancient and medieval worlds*. Neurosurg Focus.
- kapandji. (1981).
- KNUTZEN, J. H. (1995). *Biomechanical basis of Human Movement*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Mallart, J. (1921). *El factor humano en el trabajo*. Oporto.
- Melo, L. J. (29 de 08 de 2015). *Historia de la Ergonomía*. Obtenido de Estructurplan: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=55>
- Mercurio. (2004). Estadísticas generales en el Ecuador.
- Miguel Díez de Ulzurrun Sagala, A. G. (2007). *Trastornos Musculo Esqueléticos de origen Laboral*. (I. N. Laboral, Ed.) España.
- Miralles, M. P. (1998). *Biomecánica clínica del aparato locomotor*. Barcelona España: Mason, S.A.
- Mixter W.J. (1934). *Rupture of the intervertebral disc*. N Eng J Med (1934); 211-215.
- Niosh. (2007). *Soluciones Ergonómicas para Trabajadores de la Construcción*. EEUU.
- OIT. (1999). Organización Internacional. *Revista Trabajo*.
- Pérez-Cajaraville, J. (2005). El dolor y su tratamiento a través de la historia. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*.
- Remesal, A. F. (02 de 08 de 2006). *Evaluación de las condiciones ergonómicas en el sector sanitario*. Obtenido de [http://www.seslap.com/seslap/html/curCong/congresos/xvcongreso/dia2/mesa4\\_AI](http://www.seslap.com/seslap/html/curCong/congresos/xvcongreso/dia2/mesa4_AI)

- Rockville Pike, B. (21 de 10 de 2015). *Medicine Plus*. Obtenido de Medicine Plus:  
[https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp\\_imagepages/1116.htm](https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/1116.htm)
- Rodríguez, A. H. (2010). *Aproximación a las Causas Ergonómicas de los Trastornos Musculoesqueléticos de Origen Laboral*. Sevilla, España: Junta de Andalucía. Consejería de Empleo.
- Taylor, R. (1919). *Principles of Scientific Management*. Nueva York: Harper.
- Trabajo, A. E. (2008). Evaluación de riesgos: funciones y responsabilidades. *Facts*.
- Vega, A. M. (2006). *Orígenes de la antropometría, historia y su estado actual*. Colombia: Centro de estudios económicos regionales.
- Vélez Martha. (26 de octubre de 2011). "Posturología Clínica Equilibrio corporal y salud",. *Associazione Italiana de Posturología Clínica 2004*, pag 9.

## ANEXOS

### ENCUESTA

DETERMINANTES DE RIESGO ERGONOMICO Y EXPOSICION A POSTURAS FORZADAS Y MANTENIDAS DE LA REGIÓN DORSO - LUMBAR EN LOS MAQUETISTAS DE UN ESTUDIO DE ARQUITECTURA	
Fecha de realización: _____	Encuesta N°: _____
<p>Se está realizando una investigación para conocer la situación de los maquettistas de un estudio de arquitectura.</p> <p>La encuesta ayudará a determinar las necesidades en estos aspectos y plantear soluciones.</p> <p>Para llenar la encuesta se requiere no más de 20 minutos de su tiempo y es anónima, es decir, que no necesita anotar su nombre.</p> <p>Se garantiza la confiabilidad de los datos. De existir la necesidad de utilizar los datos en otra investigación futura, se lo hará con el consentimiento de los encuestados.</p>	

#### I DATOS DEL TRABAJADOR

- 1) ¿Cuál es su edad?
  - 6 a 10
  - 18 a 25
  - 26 a 35
  - 36 a 45
  - Más de 10
  - Más de 45
- 2) ¿Cuál es su nivel de estudios?
  - Primaria
  - Secundaria
  - Superior
  - Otro
- 3) ¿Cuál es su tiempo de experiencia (años) realizando esta labor?
  - 1 a 5
- 4) ¿Tiene antecedentes de lesiones en la región dorso lumbar?
  - Si
  - No (pase a la pregunta 7)
- 5) ¿La causa de su lesión es?
  - Congénita
  - detalle cual: \_\_\_\_\_
  - (Pase a la pregunta 7)
  - Adquirida

6) ¿La causa de su patología fue por?

- Enfermedad  
detalle cual: \_\_\_\_\_
- Deportivo
- Accidente

7) ¿Qué actividades realiza fuera del horario laboral? (puede señalar más de una opción)

- No realiza (pase a la pregunta 13)
- Deportiva
- Otra actividad laboral (pase a la pregunta 10)

8) ¿Qué tipo de actividad deportiva practica usted? (puede señalar más de una opción)

- Fútbol
- Básquet
- Vóley
- Trote
- Otro señale cual \_\_\_\_\_

9) ¿Con qué frecuencia realiza usted esta actividad en forma semanal?

- 1 a 2
- 3 a 4
- 5 días

## II IDENTIFICACION DEL RIESGO

10) ¿Dentro de su otra actividad laboral que considera usted que está más expuesto?

- Posturas forzadas y mantenidas
- Movimientos repetitivos
- Manejo de cargas

11) ¿Dentro de su otra actividad laboral que parte anatómica considera usted que sufre más esfuerzo?

- Cuello
- Espalda
- Extremidades superiores
- Extremidades inferiores
- Cintura

12) ¿Número horas al día destina usted a su otra actividad laboral?

- Menos de 1
- De 1 a 2
- De 3 a 4
- De 5 a 6
- Más de 6

13) ¿Trabaja más de 8 horas diarias los días previos a las ferias inmobiliarias?

- Si
- No

14) ¿En el proceso de elaboración de maquetas usted realiza levantamientos de carga?

- Liviana
- Media
- Pesada

15) ¿En la elaboración de las maquetas que posiciones son las que trabaja usted más frecuentemente? (puede señalar más de una opción)

- Parado
- Inclinado
- Cuclillas
- Hincado
- Sentado

### III CARACTERISTICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

16) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de pie?

- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

17) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de inclinado?

- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

18) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de hincado o arrodillado?

- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

19) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de cuclillas?

- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

20) ¿Con que frecuencia trabaja usted en posición de sentado?

- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

### IV NIVEL DE EXPOSICION

21) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de pie?

- Menos de una hora
- De 1 a 2 horas

- De 3 a 4 horas
- De 5 a 6 horas
- 7 a 8 horas
- Más de 8 horas

22) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de inclinado?

- Menos de una hora
- De 1 a 2 horas
- De 3 a 4 horas
- De 5 a 6 horas
- 7 a 8 horas
- Más de 8 horas

23) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de hincado o arrodillado?

- Menos de una hora
- De 1 a 2 horas
- De 3 a 4 horas
- De 5 a 6 horas
- 7 a 8 horas
- Más de 8 horas

24) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de cuclillas?

- Menos de una hora
- De 1 a 2 horas
- De 3 a 4 horas

- De 5 a 6 horas
- 7 a 8 horas
- Más de 8 horas

25) ¿Dentro de su jornada laboral cuanto tiempo se encuentra expuesto a trabajos en posición de sentado?

- Menos de una hora
- De 1 a 2 horas
- De 3 a 4 horas
- De 5 a 6 horas
- 7 a 8 horas
- Más de 8 horas

26) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna lumbar?

- No presenta
- Leve
- Moderado
- Alto

27) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna torácica?

- No presenta
- Leve
- Moderado
- Alto

28) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias a nivel de la columna cervical?

- No presenta
- Leve
- Moderado
- Alto

29) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias en sus extremidades superiores?

- No presenta
- Leve
- Moderado
- Alto

- Si
- No

33) ¿La empresa ha instalado nuevos equipos y maquinarias?

- Si
- No

34) ¿La empresa rota continuamente a su personal en sus actividades laborales?

- Si
- No

#### V PROPUESTA DE INTERVENCION

30) ¿De acuerdo a su trabajo ha presentado usted molestias en sus extremidades inferiores?

- No presenta
- Leve
- Moderado
- Alto

31) ¿La empresa ha dotado de equipo de protección personal en el lugar de trabajo?

- Si
- No

32) ¿La empresa ha brindado capacitación sobre nuevas herramientas a utilizar?



**ENTREVISTA:**

<b>DETERMINANTES DE RIESGO ERGONOMICO Y EXPOSICION A POSTURAS FORZADAS Y MANTENIDAS DE LA REGION DORSO - LUMBAR EN LOS MAQUETISTAS DE UN ESTUDIO DE ARQUITECTURA</b>	
Fecha de realización: _____	Entrevista N°: _____
<p>Estamos haciendo una investigación para conocer la situación de los maquettistas de un estudio de arquitectura. La entrevista ayudará a determinar las necesidades en estos aspectos y plantear soluciones. Para completar la entrevista se requiere no más de 20 minutos de su tiempo y es anónima, es decir, que no necesita anotar su nombre. Se garantiza la confiabilidad de los datos. De existir la necesidad de utilizar los datos en otra investigación futura, se lo hará con el consentimiento de los encuestados.</p>	

Describa en qué consiste su otra actividad laboral. (Si la tuviera)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué tipo de maquetas son las que realiza con más frecuencia?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Durante el proceso de elaboración de una maqueta realizando qué actividad ha sentido usted molestias físicas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Durante el periodo previo a las ferias inmobiliarias de cuantas horas aproximadamente es su jornada laboral?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

