



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE LICENCIATURA EN  
TERAPIA FÍSICA MÉDICA**

**TEMA:**

**“CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E  
INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL  
ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS  
(SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL PERIODO  
COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014”**

**AUTORAS:**

**TUZ ARTEAGA VIVIANA SOLEDAD**  
**VILLOTA DELGADO MAYRA YALILE**

**TUTOR DE TESIS:**

**MSC. DANIELA ZURITA. LCDA**

**IBARRA-ECUADOR**

**2015**



APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DE TESIS

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Yo, MSc. Daniela Zurita. Lcda en calidad de tutora de la tesis titulada: CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO EN LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS DEL CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA, de autoría de las Srtas. Viviana Tuz Y Mayra Villota, determino que una vez revisada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Ibarra, 24 de Mayo del 2015

DATOS DE LA OBRA

Atentamente:

MSc. Daniela Alexandra Zurita Pinto. Lcda

1003019740



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CEDULA DE IDENTIDAD:</b>	DE	O40161733-7	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	Y	Villota Delgado Mayra Yalile	
<b>DIRECCION :</b>		Av. 17 de Julio	
<b>EMAIL:</b>		yalile-con@hotmail.es	
<b>TELEFONO FIJO:</b>	062-616-849	<b>TELEFONO MOVIL:</b>	0967833349
DATOS DE LA OBRA			
<b>TITULO</b>	CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014		
<b>AUTOR (ES)</b>	Viviana Soledad Tuz Arteaga y Mayra Yalile Villota Delgado		
<b>FECHA:</b>	2015/05/24		

Firma:

Cédula: 040161733-7

Nombre: Mayra Yalile Villota Delgado

Ibarra, 24 de Mayo del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
<b>CEDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	O40146583-6	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Tuz Arteaga Viviana Soledad	
<b>DIRECCION :</b>		Los Ceibos: Rio Pataza y Rio Mira	
<b>EMAIL:</b>		solevi_1616@hotmail.es	
<b>TELEFONO FIJO:</b>		<b>TELEFONO MOVIL:</b>	0990241516
DATOS DE LA OBRA			
<b>TITULO</b>	<b>CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014</b>		
<b>AUTOR (ES)</b>	Viviana Soledad Tuz Arteaga y Mayra Yalile Villota Delgado		
<b>FECHA:</b>	2015/05/24		

Firma:

Cédula: 040146583-6

Nombre: Viviana Soledad Tuz Arteaga

Ibarra, 24 de Mayo del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Viviana Soledad Tuz Arteaga y Mayra Yalile Villota Delgado, con cédula de identidad Nro. 040146583-6 y 040161733-7, en calidad de autoras de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Firma

Nombre: Viviana Soledad Tuz Arteaga

Cédula: 040146583-6

Ibarra, 24 de Mayo del 2015

Firma

Nombre: Mayra Yalile Villota Delgado

Cédula: 040161733-7

Ibarra, 24 de Mayo del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A  
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Viviana Soledad Tuz Arteaga y Mayra Yalile Villota Delgado, con cédula de identidad Nro. 040146583-6 y 040161733-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: **“CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014”** que ha sido desarrollado para optar por el título de: **LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA** en la Universidad Técnica Del Norte, quedando la Universidad Facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Nombre: Viviana Soledad Tuz Arteaga

Cédula: 040146583-6

Ibarra, 24 de Mayo del 2015

Firma

Nombre: Mayra Yalile Villota Delgado

Cédula: 040161733-7

Ibarra, 24 de Mayo del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CONSTANCIAS

Las autoras manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra,

LAS AUTORAS:

Viviana Soledad Tuz Arteaga

Mayra Yalile Villota Delgado

C.I.: 040146583-6

C.I.:040161733-7

ACEPTACIÓN:

Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA

## **DEDICATORIA**

Principalmente dedico este trabajo a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y por estar con migo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón día a día, y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi periodo de estudio.

A mi angelito, mi chiquito, que aún desde el cielo sé que esta con migo, vivirás por siempre en mi corazón, esto va por TI, porque desde el primer día fuiste una inspiración en mi vida.

A mi padres Nelly y Ricardo por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, por su incondicional apoyo en todo momento, por sus consejos y sus valores; gracias Madre por su constante motivación que me ha ayudado a superar las adversidades que se me han presentado en la vida, pero más que nada gracias por todo su amor.

A mis hermanos Byron, Wilmer, Tania, Paola por todo el apoyo y amor brindado día a día, porque cada uno me ha dado su ejemplo de hermano mayor, por darme tan hermosos sobrinos a los que quiero mucho y porque hacen de nuestra familia una familia incomparable.

A ti amiga Vivi, que has estado con migo siempre ofreciendo lo mejor de ti, muchas gracias por tu incondicional apoyo tanto en nuestra formación profesional como en nuestra formación para la vida, a las dos porque hemos estado mutuamente forjando y fortaleciendo esta bonita amistad.

**Mayra Villota**

## **DEDICATORIA**

A Dios la fuente de mis oraciones, que con su bendición logramos juntos dar nuevos pasos durante toda mi carrera.

A mi familia a la distancia a mi padre Luis, mi hermana Lorena y en especial a mi madre Rosa Arteaga mi ejemplo a seguir su experiencia, consejos y apoyo constante durante toda mi vida me llevaron a este logro, los pasos que doy son más firmes gracias a usted que día a día me inspira demostrándome que no solo basta con intentar sino que el caer te hace cada vez más fuerte mi Guerrera Invencible.

Y a los de cerca A mi esposo Teovaldo Anyaipoma, la persona que me apoyo desde que nos conocimos. Sin su ayuda no creo que habría logrado ni la mitad de lo que he logrado. En todo momento estuvo templando mi carácter con su armonía, dándome ánimo con su vitalidad y aconsejándome sobre la perseverancia. Todo sin pedir jamás nada a cambio.

Y a mi hija Sarita mi pilar de inspiración, la bendición que llevo a mitad de mi carrera sin representar un obstáculo sino más bien un impulso para seguir adelante, su inocencia y sonrisa me ha demostrado que vale la pena todo esfuerzo.

A mi compañera y amiga Mayra Villota, cada día, cada experiencia y cada logro compartido fue mejor celebrarlo junto a ti este es un logro más que representa que la unión si es fuerza gracias por cederme el honor de haber trabajado juntas...

**Viviana Tuz**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Técnica del Norte por habernos acogido y abrir las puertas a estudiantes locales y de ciudades vecinas.

A nuestros docentes ya que con el conocimiento impartido lograron formarnos no solo académicamente sino también con ética profesional

A nuestros compañeros quienes día a día hicieron más llevadera la vida universitaria

A la Secretaria Nacional de Aguas del cantón Ibarra por habernos abierto las puertas para la aplicación de esta investigación y a todo el personal administrativo por su colaboración en la misma

A nuestra tutora Licenciada Daniela Zurita quien con gran disposición estuvo presta ayudarnos en lo posible, sembrando confianza en cada una de nosotras.

Especial agradecimiento a todos quienes formaron parte de nuestra vida universitaria quienes diariamente aportaron con su apoyo, el ánimo recibido de ustedes es digno de nuestra gratitud.

**TEMA: CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014**

## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	¡Error! Marcador no definido.
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	¡Error! Marcador no definido.
CONSTANCIAS .....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	vii
AGRADECIMIENTOS .....	x
ÍNDICE .....	xii
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
CAPITULO I. EL PROBLEMA .....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3 OBJETIVOS .....	5
▪ Objetivo General.....	5
▪ Objetivos Específicos .....	5
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 ERGONOMÍA .....	7
2.1.1 Definición.....	7
2.1.2 Objetivos De La Ergonomía .....	9
2.1.2.1 Salud y seguridad .....	11
2.1.2.2 Fiabilidad y calidad .....	11
2.1.2.3 Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal.....	12
2.1.3 FINES DE LA ERGONOMÍA .....	13
2.1.4 Ergonomía Física .....	14
2.2 EL APARATO LOCOMOTOR.....	14
2.2.3 Biomecánica del Aparato Locomotor .....	16
2.2.4 Desórdenes Músculo esqueléticos.....	19

2.2.4.1 Enfermedades Frecuentes de Miembro Superior .....	20
2.2.4.2 COLUMNA VERTEBRAL .....	28
2.3 FACTORES DE RIESGO LABORAL.....	32
2.3.1 Factor De Riesgo Físico .....	33
2.3.2 Factor De Riesgo Ergonómico.....	36
2.4 DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO.....	42
2.4.1 Diseño del lugar de trabajo en tareas con computadores.....	42
2.4.2. Prevención sobre el puesto de trabajo en trabajos con computadores .....	42
2.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA TRABAJO EN OFICINAS .....	44
2.5.1 MÉTODO RULA.....	46
2.5.2 MÉTODO OREGÉ.....	49
2.5.3 MÉTODO ERIN.....	49
2.6 MARCO LEGAL Y JURÍDICO.....	54
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....	63
3.1 Tipo de Investigación.....	63
3.2 Diseño de Investigación .....	64
3.3 Población.....	65
3.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	65
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	66
3.6 MÉTODOS Y TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	67
3.9 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	69
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	73
4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....	73
4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	87
4.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	92
Guía De Prevención De Pausas Activas y Adecuación Del Puesto De Trabajo .....	96
4.4 CONCLUSIONES.....	114
4.5 RECOMENDACIONES .....	114
ANEXOS .....	117
GLOSARIO .....	132
BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA .....	139

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Distribución porcentual de los trabajadores por género de SENAGUA .....	73
Tabla No. 2. Distribución porcentual de edad de SENAGUA.....	74
Tabla No. 3 Distribución porcentual de lateralidad de SENAGUA .....	75
Tabla No. 4 Distribución porcentual de dependencias de SENAGUA .....	76
Tabla No. 5 Distribución del movimiento del tronco de la población de SENAGUA .....	77
Tabla No. 6 Distribución del movimiento del brazo de la población de SENAGUA .....	78
Tabla No. 7 Distribución del movimiento de la muñeca de la población de SENAGUA .....	79
Tabla No. 8 Distribución del movimiento del cuello de la población de SENAGUA .....	80
Tabla No. 9 Distribución de la velocidad del trabajo de la población de SENAGUA .....	81
Tabla No. 10 Distribución del esfuerzo de trabajo de la población de SENAGUA .....	82
Tabla No. 11 Distribución de la descripción de la autovaloración de su trabajo en la población de SENAGUA .....	83
Tabla No. 12 Distribución por nivel de riesgo en la población de SENAGUA .....	84
Tabla No. 13 Distribución del nivel de riesgo según la edad de los trabajadores de SENAGUA .....	85
Tabla No. 14 Distribución del Nivel de riesgo por sexo de los trabajadores de SENAGUA .....	86

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1. Sexo.....	73
Gráfico No. 2 Edad .....	74
Gráfico No. 3. Lateralidad .....	75
Gráfico No. 4. Dependencia.....	76
Gráfico No. 5 Movimiento de Tronco .....	77
Gráfico No. 6 Movimiento de Brazo .....	78
Gráfico No. 7 Movimiento de Muñeca.....	79
Gráfico No. 8 Movimiento de Cuello .....	80
Gráfico No. 9 Velocidad de Trabajo .....	81
Gráfico No. 10 Esfuerzo de Trabajo.....	82
Gráfico No. 11 Autovaloracion .....	83
Gráfico No. 12 Nivel de Riesgo.....	84
Gráfico No. 13 Nivel de Riesgo - Edad .....	85
Gráfico No. 15 Nivel de Riesgo-Sexo .....	86

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: HOJA DE EVALUACIÓN DE ERIN .....	117
ANEXO 2: HOJA DE PETICIÓN .....	118
ANEXO 3: HOJA DE AUTORIZACIÓN .....	119
ANEXO 4: CERTIFICADO DE ENTREGA DE GUIAS DE PAUSAS ACTIVAS Y ADAPTACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO .....	120
ANEXO 5: MATRIZ DE PELIGRO .....	121
ANEXO 6: REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL ABSTRACT .....	122
ANEXO 7: GRÁFICOS .....	123
ANEXO 9: FOTOS .....	128
ANEXO 10 – 11: MAPAS .....	131

**TEMA: CATEGORIZACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO E INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA**

**AUTORAS:** Tuz, V; Villota, M

**TUTORA:** MSc. Daniela Zurita. Lcda

**RESUMEN**

Las empresas públicas hoy en día se encuentran en permanentes avances dirigiéndose hacia una constante evolución lo cual ha hecho que el uso de un computador sea cada vez más necesario y obligatorio en el espacio de oficina; esto ha producido que los riesgos en cuanto a desordenes músculo esqueléticos aumenten; ERIN es un método observacional desarrollado para evaluar individuos expuestos a este tipo de factores de riesgo tomando en cuenta diferentes variables las cuales se asocian a la postura del tronco, del brazo, de la muñeca y del cuello; a la interacción de estas con su frecuencia de movimiento, además otras vinculadas con el ritmo de trabajo y el esfuerzo realizado. Esta investigación se realizó en el personal administrativo de la Secretaría Nacional de Aguas, que estuvo integrado por 30 personas las cuales fueron evaluadas mediante una hoja de campo basada en el método ERIN y para la cual se utilizó una investigación cualitativa, cuantitativa y observacional, con un diseño, no experimental, y transversal. Los resultados obtenidos de esta investigación proyectaron que el nivel de riesgo alto es el más representativo en esta población con un 56.6 %, mientras que el 43.3% restante representa a la población con un nivel de riesgo medio; y a pesar de que existió igual número de hombres y mujeres, al relacionar el género con el nivel de riesgo el sexo más afectado está representado por el masculino con un porcentaje de 33,3% frente a un 23,3 % con el femenino y en cuanto a la edad en relación con el nivel de riesgo el más afectado es el grupo de jóvenes de entre 23-30 años. Este estudio ayudó a conocer los niveles de riesgo ergonómico en el que cada uno de los funcionarios de SENAGUA se encontraban, lo cual fue beneficioso para la empresa para que esta tome las medidas necesarias para de evitar problemas de salud crónicos y repercusiones a la productividad y economía de la empresa.

**Palabras clave:** ERIN, Factores de Riesgo, Músculo esqueléticos, Ergonómico.

**TOPIC: CATEGORIZATION OF THE ERGONOMIC RISK FACTOR AND THE PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTION ON THE ADMINISTRATIVE STAFF OF THE NATIONAL SECRETARY OF AGUAS (SENAGUA) IN IMBABURA PROVINCE**

**AUTHORS:** Tuz, V; Villota, M

**TUTOR:** B.A. Daniela Zurita

**ABSTRACT**

Today, Public companies are in permanent progress heading towards a constant evolution, which has made the use of a computer necessary and compulsory in an office space. It has provoked an increment on risks regarding musculoskeletal disorders. ERIN is an observational method developed to evaluate individuals exposed to this type of risk factors considering different variables which are associated with the posture of the body, arm, wrist and neck, the interaction of these with their frequency of motion, plus other related work rate and effort.

This research was conducted on the administrative staff of the National Secretary of Agua, which was composed of 30 people who were evaluated by a field sheet based on ERIN method through which a qualitative, quantitative and observational research, with a design, not experimental, and cross was used. The results of this research show that the high risk level is the most prevalent level in this population with 56.6%, while the remaining 43.3% represents the population with a medium level of risk, although there was an equal number of men and women, in order to relate gender to the level of risk, the most affected gender is made up of male with 33.3% versus 23.3% of females and regarding the age, in comparison to the level of the risk, the most affected are the young people aged ranging from 23-30 years.

This research helped to know the levels of ergonomic risk in which each SENAGUA employees were, which was beneficial to the company thus taking steps to prevent chronic health problems and impact on productivity measures and business economics.

**Key Words:** ERIN, Risk Factors, Skeletal Muscle, Ergonomic.

## **CAPITULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La falta de ergonomía en un puesto de trabajo da lugar a que se desencadenen varios factores de riesgo ergonómico denominado como un conjunto de situaciones que llevan a que un trabajador sufra un daño de origen laboral.

Los cambios tecnológicos y sociales, junto con las condiciones económicas mundiales agravan los peligros existentes para la salud y crean nuevos riesgos; según Guy Ryder, director de la OIT en un informe emitido en el 2010 las enfermedades relativamente nuevas reconocidas como enfermedades profesionales, como los trastornos mentales y músculo esqueléticos, han aumentado.

A nivel latinoamericano cada 15 segundos un trabajador se accidenta o contrae alguna enfermedad en relación con sus condiciones de trabajo debido a que el empleado no cuenta con una seguridad ergonómica necesaria.

En el Ecuador el uso excesivo de nuevas tecnologías en las empresas ha hecho que las enfermedades más comunes en el campo laboral sean las musculo esqueléticas, especialmente en áreas operativas como en administrativas fundamentalmente en puestos que se desarrollan frente a un computador, estas enfermedades no solo están relacionadas al reducido espacio de trabajo y a las malas posturas sino también debido a que las herramientas de trabajo no son lo suficientemente adecuadas a las necesidades ergonómicas de cada trabajador, el no realizar pausas activas durante su jornada de trabajo han llevado a que la carga laboral influya de manera drástica en la salud de los trabajadores.

El hecho de que una empresa cuente con un médico general no asegura que los trabajadores gocen de una completa salud, ya que el complemento con un terapeuta ocupacional es esencial para lograr la estabilidad deseada para un buen ambiente de trabajo. Según la OIT las enfermedades de tipo administrativo se desarrollan a lo largo de meses o años y es posible redimirlas a través de una prevención y adaptación a los puestos de trabajo. La evaluación de riesgos laborales no es tan solo una obligación legal, si no son actividades preventivas que forman parte del compromiso directo de cualquier empresa en la aplicación de su gestión con sus trabajadores.

A pesar de que todas las instituciones tanto públicas como privadas tienen la obligación de contar con un especialista a nivel ocupacional y de que existen leyes y convenios que se encargan de vigilar que los empleados trabajen en condiciones seguras, según los artículos 325 y 326 de la constitución los cuales establecen que “toda persona tiene derecho a un trabajo digno y saludable” y que “las empresas deberán implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo como medio de cumplimiento obligatorio” según el artículo 51 del reglamento del seguro general de riesgos de trabajo. Y de que existe entre la OIT y el IESS un convenio ratificado C120 – Convenio sobre la higiene (comercio y oficinas) que ratifica en el artículo 11 que “Todos los locales de trabajo, así como los puestos de trabajo, estarán instalados de manera que no se produzca un efecto nocivo para la salud de los trabajadores.” (Organización Internacional del Trabajo, s.f.)

La poca importancia y la falta de políticas hacia la prevención y tratamiento de enfermedades comunes en el ámbito laboral y más a un administrativo han llevado a que dolencias leves se vuelvan crónicas, debido al desconocimiento de que existe niveles de riesgos, los cuales deben ser tratado en un corto período de tiempo o de inmediato según la carga y el nivel de riesgo lo amerite. A nivel internacional esta situación

provoca una pérdida del 4% del Producto Interno Bruto (PIB). En Ecuador esa pérdida equivale a entre el 6% y el 8% de su PIB, señalan las estadísticas del IESS. (Miño Jami & Sambache Cruz, 2013)

Sin embargo y a pesar de que existen sustentos legales no se ha observado que en el país y en la mayoría de las empresas, dichas leyes y/o estatutos se cumplan a cabalidad. Viéndose reflejado esto en el aumento de las enfermedades laborales y aún más asociadas a riesgos ergonómicos, debido a que no se conocen los factores de riesgo a los que los trabajadores están expuestos y menos aún el nivel de factor de riesgo ergonómico en el que cada uno se encuentra, siendo esto de suma importancia ya que cada nivel con lleva un conjunto de medidas a tomar ya sean inmediatas o no.

La cual en una fase desarrollada debería integrarse dentro de la gestión empresarial, para alcanzar una verdadera efectividad en los procesos productivos.

Estos factores desencadenan también una serie de procesos involutivos para la empresa a nivel socioeconómico, y son estos tipos de factores los cuales disminuyen la productividad ya que la empresa afectada invierte dinero y capacitación para los reemplazos forzosos dados por un ausentismo laboral que es uno de los principales efectos de las enfermedades laborales. Siendo una problemática principal los altos costos en curar enfermedades y la no inversión en prevenirlas, ya que esta inversión garantiza que el empleado produzca en un buen ambiente y esto beneficia directamente a la institución.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente el mundo laboral ha sido impactado por el fenómeno de la globalización económica y el desarrollo de la ciencia y tecnología, esto ha generado cambios en la estructura del empleo y en las condiciones de trabajo, lo que ha influido de manera importante en el apareamiento de nuevos factores de riesgo considerados

peligrosos tanto para la seguridad y salud de los trabajadores como para la productividad de las empresas.

Las lesiones músculo esqueléticas han aumentado debido a que no existe una evaluación del puesto de trabajo esto se suma a un espacio físico inadecuado y reducido, lo cual genera bajas de eficiencias en los trabajadores, pérdidas de producto y lo más importante en enfermedades y/o accidentes laborales.

Este estudio se convirtió en una base sólida para establecer cuáles son los factores y nivel de riesgos a los que los trabajadores se ven expuestos en su ámbito laboral para futuras investigaciones y cumplir con las demandas que obliga el estado; además sirve como base y punto de partida hacia nuevos programas de prevención para los trabajadores; como ya se había mencionado la disminución de costos es importante y en cuanto a la calidad de vida de los trabajadores, ésta mejoró notoriamente puesto que el conocimiento científico de una teoría hace que se concientice los malos hábitos y se los convierta en parte de una vida laboral activa y saludable y más prolongada lo cual ayuda a disminuir dolencias que por años han aquejado a este tipo de población.

Enfocándose en que este tipo de estudio no ha sido realizado en la Secretaria Nacional de Aguas se realizó de manera que sea de gran impacto a nivel empresarial y público, puesto que las exigencias vigentes solicitan de manera obligatoria un control en cuanto a riesgo laboral.

ERIN evalúa campos como postura, frecuencia de movimiento, ritmo, esfuerzo percibido y autovaloración en personas que realizan un trabajo estrictamente de oficina; tomando en cuenta esto se optó por realizar esta investigación utilizando este método

por su baja complejidad ya que al obtener los resultados logra abarcar problemas de gran importancia, además de que es también una forma de economizar tiempo y recursos contando también con su validez y confiabilidad para realizar este tipo de evaluaciones en grandes poblaciones.

Esta evaluación ayuda a identificar las causas principales que pueden originar enfermedades profesionales y/o accidentes de trabajo y así establecer estrategias preventivas e implementar métodos que minimicen los riesgos, creando un ambiente de mayor seguridad que repercuta en la estabilidad laboral, familiar y social del empleado.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **▪ Objetivo General**

Categorizar el factor de riesgo ergonómico e intervenir de forma preventiva fisioterapéutica en el personal administrativo de la Secretaria Nacional de Aguas (SENAGUA) de la provincia de Imbabura en el período comprendido entre Noviembre 2013- Abril 2014.

#### **▪ Objetivos Específicos**

1. Determinar el nivel de riesgo ergonómico de mayor incidencia en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación del método de evaluación de riesgo individual ERIN.
2. Establecer una relación entre nivel de riesgo-sexo y nivel de riesgo-edad en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación del método de evaluación de riesgo individual ERIN.

3. Realizar intervención fisioterapéutica preventiva mediante una guía de pausas activas y adecuación del puesto de trabajo para el personal administrativo de la Secretaria Nacional de Aguas.

#### **1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico de mayor incidencia en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación del método de evaluación de riesgo individual ERIN.?

¿Qué relación existe entre nivel de riesgo- sexo y nivel de riesgo edad en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación del método de evaluación de riesgo individual ERIN.?

¿Con que fin se realiza intervención fisioterapéutica preventiva mediante una guía de pausas activas y adecuación del puesto de trabajo para el personal administrativo de la Secretaria Nacional de Aguas?

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 ERGONOMÍA**

El dolor y el agotamiento causan riesgos para la salud, pérdidas en la productividad y disminución de la calidad, que son las medidas de los costes y beneficios del trabajo humano.

El objetivo de la medicina del trabajo es establecer las condiciones en las que se minimice la probabilidad de desarrollar dichas enfermedades.

Empleando los principios de la ergonomía, estas condiciones pueden definirse más fácilmente en forma de demandas y limitaciones de carga; estableciendo “limitaciones a través de estudios médico-científicos”.

La ergonomía tradicional considera que su papel consiste en definir los métodos que permiten poner en práctica las limitaciones que establece la medicina del trabajo, a través del diseño y la organización del trabajo. De este modo la ergonomía tradicional es aquella que desarrolla “correcciones a través de estudios científicos”, donde “correcciones” son todas aquellas recomendaciones para la concepción del trabajo en las que se presta atención a los límites de carga sólo para evitar los riesgos para la salud. (Wolfgang & Vedder, 2001)

#### **2.1.1 Definición**

La ergonomía es la ciencia que estudia la adaptación del medio al hombre; en el ámbito laboral: la relación entre el trabajador que efectúa la tarea; la forma en que está diseñado su puesto; y el modo con que realiza la tarea.

El análisis de esta relación tiene como fin adaptar el trabajo al hombre, considerando sus características físicas y las de la tarea que debe desempeñar, a fin de evitar la generación de enfermedades o lesiones. (Melo, 2005)

OIT (Organización Internacional del Trabajo) a denominado a “La ERGONOMÍA cómo la aplicación de las ciencias Biológicas Humanas para lograr la óptima y recíproca adaptación del ser humano y su trabajo, y los beneficios serán medidos en términos de la eficiencia humana y bienestar”.

La Ergonomía busca hacer que el trabajo se adapte al trabajador en lugar de obligar al trabajador a adaptarse a él, siendo el primer escalón para la obtención de una producción con calidad. La aplicación de la ergonomía al lugar de trabajo y dentro de los sistemas de salud y seguridad reporta muchos beneficios evidentes. Para el trabajador, condiciones laborales más saludables y seguras; para el empleador, el beneficio más contundente es el aumento de la productividad. Estudiando condiciones laborales que pueden influir en la comodidad y la salud del trabajador, comprendidos en factores como la iluminación, el ruido, la temperatura, las vibraciones, el diseño de las herramientas, el de las máquinas, el de los asientos, el calzado y el del puesto de trabajo, incluidos elementos como el trabajo en turnos, las pausas y los horarios de comidas.

Así mismo, la ergonomía estudia de la postura, dirección de materiales, movimientos repetitivos, la seguridad y la salud músculo-esquelética, carga de trabajo mental, la toma de decisión, la interacción de la humano-computadora, la confiabilidad humana, el estrés laboral, hasta la optimización de sistemas “sociotechnical”. (Rubio, 2001)

Según [Winkel et al., 92] la exposición biomecánica del trabajador depende de la amplitud del riesgo al que se expone, de la frecuencia del riesgo y de su duración. Las intervenciones ergonómicas se centran principalmente en la disminución de la amplitud del riesgo mediante la mejora de las estaciones de trabajo o de las herramientas. Sin embargo, a menudo, no se interviene en la disminución de la frecuencia o de la duración de la tarea, factores que contribuyen significativamente al riesgo [Winkel et al., 92]. La ergonomía forma parte hoy día de la prevención de riesgos laborales, como una disciplina auxiliar tendente a integrarse dentro de la gestión de las empresas. (Jimenez, Peñacoba, & Araujo, 1998)

El ser humano es sumamente adaptable, pero su capacidad de adaptación no es infinita.

La ergonomía aplica principios de biología, psicología, anatomía y fisiología para suprimir del ámbito laboral las situaciones que pueden provocar en los trabajadores incomodidad, fatiga o mala salud. Se puede utilizar la ergonomía para evitar que un puesto de trabajo esté mal diseñado si se aplica cuando se concibe un puesto de trabajo, herramientas o lugares de trabajo. (Rubio, 2001)

### **2.1.2 Objetivos De La Ergonomía**

Es evidente que las ventajas de la ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal.

Este amplio campo de acción se debe a que el objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin

errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás. No es eficaz desperdiciar energía o tiempo debido a un mal diseño del trabajo, del espacio de trabajo, del ambiente o de las condiciones de trabajo. Tampoco lo es obtener los resultados deseados a pesar del mal diseño del puesto, en lugar de obtenerlos con el apoyo de un buen diseño.

El objetivo de la ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador. Este objetivo es válido en sí mismo, pero su consecución no es fácil por una serie de razones. El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes. Algunas diferencias, tales como las de constitución física y fuerza, son evidentes, pero hay otras, como las diferencias culturales, de estilo o de habilidades que son más difíciles de identificar.

En vista de lo complejo de la situación, podría parecer que la solución es proporcionar un entorno flexible, en el que el operador humano pueda optimizar una forma específicamente adecuada de hacer las cosas. Desgraciadamente, este enfoque no siempre se puede llevar a la práctica, ya que la forma más eficiente no siempre resulta obvia y, en consecuencia, el trabajador puede seguir haciendo una cosa durante años de forma inadecuada o en condiciones inaceptables.

Así, es necesario adoptar un enfoque sistemático: partir de una teoría bien fundamentada, establecer objetivos cuantificables y contrastar los resultados con los objetivos. Los distintos objetivos posibles se detallan a continuación. (Wolfgang & Vedder, 2001)

### **2.1.2.1 Salud y seguridad**

No cabe duda de que existen objetivos relacionados con la salud y la seguridad, pero la dificultad surge del hecho de que ninguno de estos conceptos se puede medir directamente: sus logros se valoran por su ausencia más que por su presencia. Los datos en cuestión siempre están relacionados con aspectos derivados de la salud y la seguridad.

Los efectos sobre la salud pueden ser muy diversos, desde problemas en las muñecas hasta fatiga mental, por ello es necesario realizar estudios globales que cubran poblaciones amplias y estudiar, al mismo tiempo, las diferencias entre unas poblaciones y otras.

La seguridad es más directamente medible en sentido negativo, en términos de tipos y frecuencias de los accidentes y lesiones. (Wolfgang & Vedder, 2001)

### **2.1.2.2 Fiabilidad y calidad**

En los sistemas de alta tecnología (por ejemplo, transporte aéreo de pasajeros, refinerías de crudo o plantas de generación de energía), la medida clave es la fiabilidad, más que la productividad. Los controladores de dichos sistemas vigilan el rendimiento y contribuyen a la productividad y a la seguridad haciendo los ajustes precisos para garantizar que las máquinas automáticas están conectadas y funcionan dentro de sus límites. Todos estos sistemas se encuentran en un estado de máxima seguridad cuando están inactivos, o cuando funcionan dentro de las condiciones de funcionamiento proyectadas; son más peligrosos cuando se mueven entre estados de equilibrio, por

ejemplo, durante el despegue de un avión o cuando se está deteniendo un sistema de proceso. Una alta fiabilidad es una característica clave no sólo por motivos de seguridad, sino también porque una interrupción o parada no planificada resulta extremadamente costosa. La fiabilidad es fácil de medir después de obtenido el resultado, pero es muy difícil de predecir, a menos que se haga por referencia a resultados anteriores de sistemas similares. Cuando algo va mal, el error humano es invariablemente una causa que contribuye, pero no siempre significa que se trate de un error del controlador. Los errores humanos pueden originarse en la fase de diseño y durante la puesta en marcha y el mantenimiento. Actualmente se acepta que estos sistemas de alta tecnología, tan complejos, requieren un estudio ergonómico considerable y continuo desde el diseño hasta la valoración de cualquiera de los fallos que puedan producirse. (Wolfgang & Vedder, 2001)

### **2.1.2.3 Satisfacción en el trabajo y desarrollo personal**

Si se parte del principio de que el trabajador u operador humano debe ser tratado como una persona y no como un robot, se desprende que deberían valorarse sus responsabilidades, actitudes, creencias y valores. Esto no es nada fácil, ya que hay muchas variables en juego, en su mayoría detectables pero no cuantificables, y enormes diferencias individuales y culturales. Sin embargo, gran parte del esfuerzo se concentra actualmente en el diseño y la organización del trabajo, con el fin de asegurar que la situación sea lo más satisfactoria posible.

No hay duda de que el ser humano aprende continuamente si está rodeado de las condiciones adecuadas. La clave es proporcionarle información sobre la actuación pasada y presente, que podrá utilizar para mejorar la actuación futura. Más aún, tal información actuará como un incentivo del rendimiento. De esta forma todo el mundo

gana: la persona que ejecuta el trabajo y los responsables, en un sentido más amplio, de esta ejecución. De esto puede concluirse que hay mucho que ganar con una mejora en la ejecución del trabajo, inclusive para el desarrollo personal. El principio de que el desarrollo personal debe ser un aspecto en la aplicación de la ergonomía, requiere mayores habilidades por parte del diseñador y del organizador, pero si se logran aplicar adecuadamente, mejorarán todos los aspectos de la actuación humana antes mencionados.

Con frecuencia, aplicar con éxito la ergonomía sólo consiste en desarrollar la actitud o el punto de vista idóneos. Las personas son, inevitablemente, el factor central de cualquier esfuerzo humano, y por tanto, es inherentemente importante considerar sistemáticamente sus méritos, limitaciones, necesidades y aspiraciones. (Wolfgang & Vedder, 2001, págs. 5-6)

La Ergonomía busca diseñar o adaptar el trabajo al trabajador y prevenir, entre otros daños y lesiones, desordenes músculo esqueléticos (DMEs), que son los daños al cuerpo humano por trabajos repetitivos y esfuerzos mecánicos, que se van desarrollando gradualmente en semanas, meses o años, las que generan condiciones anormales o enfermedades físicas, que a menudo se producen mientras se tiene una postura incomoda e inadecuada. (Alfaro, 2014)

### **2.1.3 FINES DE LA ERGONOMÍA**

- Reducir o eliminar los riesgos profesionales, accidentes y enfermedades.
- Disminuir la fatiga por carga física, psicofísica y mental.
- Aumentar la eficiencia de las actividades productivas.

En definitiva la ergonomía actual hace posible mejorar la productividad, reducir los incidentes, mejorar la salud, incrementar la calidad y reducir los costos. (Jaureguiberry, 2007)

#### **2.1.4 Ergonomía Física**

La ergonomía promueve un acercamiento holístico a los factores que influyen sobre el desempeño del ser humano, por lo que debe considerar el aspecto físico, cognitivo, social, organizacional, ambiental, y cualquier otro factor que tenga influencia y que resulte relevante. (Gregorio, 2014)

La ergonomía física se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas, y biomecánicas humanas en su relación con la actividad física (tópicos relevantes incluyen posturas de trabajo, manejo de materiales, movimientos repetitivos, desordenes músculo esqueléticos relacionados con la actividad, distribución del lugar de trabajo, seguridad y salud) (Pinilla, 2006); los cuales son fundamentales en el estudio de los factores de riesgo ergonómico y se describirán en los próximos capítulos.

### **2.2 EL APARATO LOCOMOTOR**

El aparato locomotor está formado por un conjunto de órganos cuya función principal es permitir al cuerpo humano moverse. El aparato locomotor está formado por:

**El tronco:** Está constituido por 58 huesos y para su estudio se consideran las siguientes partes: la columna vertebral, las costillas y el esternón.

**La columna vertebral:** La columna vertebral constituye el eje del cuerpo y está situada en la línea media posterior del cuerpo. Se extiende desde la base del cráneo hasta la región coccígea. Está constituida por 33 vertebrae (cervicales, dorsales, lumbares, sacras y coccígeas) que se unen por discos intervertebrales cartilagosos.

**Las costillas:** Son doce pares de huesos largos arqueados y planos que se articulan por detrás con la columna vertebral y por delante con el esternón.

**El esternón:** Es un hueso plano situado por delante en la línea media del cuerpo. En el esternón se apoyan las dos clavículas y los diez primeros pares de costillas.

En la extremidad superior se pueden distinguir: el hombro, el brazo, el antebrazo y la mano.

**El hombro:** El hombro está formado por la clavícula y el omóplato; al conjunto de estos se denomina cintura escapular.

La clavícula es un hueso en forma de S que está situado en la región anterosuperior del tórax se articula con el esternón y el omoplato. El omóplato es un hueso aplanado situado por detrás de la caja torácica.

**El brazo:** Está formado por un solo hueso, el húmero; que es un hueso largo que se articula con el omóplato y con la cabeza del radio

**Antebrazo:** Consta de dos huesos: el cúbito situado hacia adentro y el radio hacia afuera.

El radio es más corto que el cúbito y algo curvado. El radio puede girar sobre el cúbito, lo cual permite los movimientos de la mano, es decir, voltearla hacia abajo y adentro y hacia arriba y afuera.

**Mano:** La mano consta de 27 huesos y está dotada de gran movilidad y agilidad. En la mano podemos diferenciar 3 regiones:

- **El carpo:** está formado por ocho huesos pequeños dispuestos en dos filas. La primera se articula con el antebrazo y está formada por: escafoides, semilunar, piramidal, pisiforme. La segunda se articula con los huesos de la palma y está formado por: trapecio, trapecoide, mayor y ganchudo.
- **El metacarpo** corresponde a la palma de la mano y está formado por cinco huesos metacarpianos, uno para cada dedo.
- Los dedos que están formados por tres huesos cada uno: **falange, falangina y falangeta**, excepto el pulgar que solo tiene falange y falangeta. (Universidad de Salamanca, s/f)

### 2.2.3 Biomecánica del Aparato Locomotor

Como ya se mencionó el aparato locomotor está compuesto por órganos diferentes (huesos, músculos, articulaciones, tendones y ligamentos) que se asocian para que podamos desplazarnos.

La biomecánica es una disciplina científica que se basa en principios y métodos de la mecánica para el estudio de los seres vivos. La mecánica (del griego mekhanike), que etimológicamente significa inventar, es la parte de la física que estudia el movimiento de los cuerpos en sí mismo, describiéndolo, y refiriendo también a sus causas (fuerzas).

Asimismo, se ocupa del estudio del equilibrio, relacionándolo con las fuerzas internas y externas que los provocan (cinética), y los movimientos asociados que afectan a los seres humanos (cinemática). (Guillamón, 2014)

La parte de la biomecánica relacionada con la ergonomía se denomina biomecánica ocupacional y ha sido definida como el estudio de la interacción con física del trabajador con sus herramientas, máquinas y materiales para mejorar el rendimiento del trabajador ya a su vez, minimizar el riesgo de aparición de trastornos músculo esqueléticos (D.B & G.B.J, 1991)

Dos principios importantes de la biomecánica son:

1. Los músculos funcionan por pares.
2. Los músculos se contraen más eficazmente cuando el par de músculos está en equilibrio relajado.

El esqueleto del hombre pesa de 10 a 12 kilogramos, compuesto por 206 huesos y tiene como misión soportar y proteger los órganos y el armazón que permite la locomoción. Los huesos son resistentes y a la vez ligeros. Su estructura es tal que pueden ser considerados, desde el punto de vista mecánico como palancas. Las articulaciones son las zonas de conexión de los huesos y están hechas de forma que permitan el movimiento recíproco entre aquellos basándose en esta función se puede comprarlas con juntas mecánicas.

Con estos dos elementos se da a cada segmento óseo la posibilidad de moverse respecto al contiguo, sin embargo, es preciso conferirle la energía necesaria para realizarlo; esta función la llevan a cabo los músculos que gracias a su capacidad

contráctil asumen esta misión. Los tendones sirven de enlace entre músculos y hueso. Con una estructura alargada y fuerte, que recuerda la de los cables, su función es transmitir las fuerzas originadas por la contracción muscular. Los ligamentos interconectan los huesos adyacentes entre sí. Su función es la de servir de refuerzo o cierres de seguridad; los ligamentos permiten y facilitan el movimiento dentro de los límites fisiológicos precisos mientras que limitan todos aquellos que son anatómicamente anormales.

Todo acto de nuestro cuerpo, consciente o inconsciente, que implique movimiento, fuerza o el control uniforme de una posición, depende de la acción de la masa muscular, controlada por el cerebro y la medula espinal a través de los nervios que conducen de manera continua las señales que los mandan.

Kroemer y Marras definieron en 1988 el concepto de fuerza máxima como la potencia máxima que pueden ejercer los músculos de manera isométrica en un esfuerzo único y voluntario, la mayor capacidad de ejercer fuerza se da entre los 25 y 35 años. La capacidad de ejercer una fuerza muscular depende de los siguientes factores:

- El sexo; el hombre siempre ejercerá más fuerza muscular
- La edad
- El estado de salud
- El grado de entrenamiento
- La tensión desarrollada por un músculo depende de la longitud final que pueden alcanzar sus fibras.
- El tipo de contracción
- La velocidad del movimiento

- La fuerza desarrollada por un músculo también depende de la posición de la articulación (Puente, 2014)

#### **2.2.4 Desórdenes Músculo esqueléticos**

Se entiende por desórdenes músculo esqueléticos a los problemas o lesiones (físicas o funcionales) del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias más leves y pasajeras, hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes. (Instituto de Fisiología Laboral de la Universidad de Dortmund; Instituto Federal de Seguriodad y Salud Ocupacional)

Los trastornos o enfermedades músculo esqueléticas son muy antiguas y se relacionan mucho con la actividad que desarrolla el hombre, los problemas ergonómicos producidos por levantamiento de cargas, posturas forzadas son unas de las principales causas de problemas en la salud del individuo. Estas lesiones se producen con el paso de los años al estar expuestos a factores de riesgo ergonómico, y que además de producir graves consecuencias en el trabajador al momento que sienten las molestias provoca con el paso de los años afectaciones en la calidad de vida, todo esto conlleva a consecuencias tanto para el trabajador el empleador y el Estado. (Álvarez V. , 2008)

La Ergonomía resulta de gran utilidad sí: “Los Empresarios, los responsables de las áreas funcionales de la empresa y los trabajadores se proponen eliminar o reducir los riesgos profesionales en su misma fuente para evitar accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

### **2.2.4.1 Enfermedades Frecuentes de Miembro Superior**

La habilidad para poder agarrar y utilizar adecuadamente los materiales y equipos durante el trabajo va a depender tanto de la postura que adopte el sistema funcional mano-muñeca como de la información sensorial que supone su disposición en el espacio. (Hueso Calvo, 2012)

Los DME's de las extremidades superiores no son nuevos. Varias series de casos clínicos y epidemiológicos han sido reportados incluso desde comienzos del siglo XIX. (Evanoff & Rempel, 1999)

#### **2.2.4.1.1 Hombro**

Los hombros representan una base firme que soporta los movimientos de la cabeza, el cuello y los brazos. Está compuesto por la clavícula, la escápula y el humero.

Cuando todos sus componentes están ilesos, en equilibrio y funcionales, el hombro es una herramienta dinámica poderosa que nos permite alcanzar objetos por encima de la cabeza, empujar y atraer elementos, cruzar los brazos delante del tórax o detrás de la espalda, soportar peso del cuerpo y realizar movimientos complejos como lanzar. (Cael, Hombro, 2013)

Rango de Movilidad Articular:

- Flexión: 180°
- Extensión: 50-60°
- Rotación Interna: 95°
- Rotación Externa: 90°
- Abducción: 150-180°
- Aducción: 30°

Se obtiene la posición funcional del hombro con el brazo en flexión de 45°, abducción de 60° y rotación interna de 30 – 40°; esto corresponde al estado de equilibrio de los músculos periarticulares del hombro. (Donoso, 2007)

#### **2.2.4.1.1.1 Hombro Doloroso**

El hombro doloroso, es uno de los desórdenes músculo esqueléticos (DME) de miembros superiores relacionados con el trabajo, que comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos, alteraciones articulares y neurovasculares, ellos pueden diferir en cuanto a la severidad y evolución del cuadro. Los resultados de revisiones sistemáticas muestran la asociación positiva para HD y repetición de movimientos en los ángulos predefinidos por encima de 60° de flexión y abducción (elevación).

No se ha aclarado que tan alto debe ser elevado el hombro y por cuanto tiempo antes de que ocurra un efecto dañino. Se habla de elevación del hombro por encima de 60°, pero la mayoría de los estudios no separan efectos de carga postural y trabajo repetitivo. En este sentido Svendsen y Cols (2004) encontraron una relación de exposición respuesta para elevación de brazos por encima de 90° y hombro doloroso, cuando se consideraron como desenlaces el dolor de hombro con y sin incapacidad. (Ministerio de la Protección Social, 2006)

Las características de los factores de riesgo ocupacional que han demostrado estar asociados con el HD, son los siguientes:

- Posturas mantenidas, prolongadas o forzadas de hombro
- Movimientos repetitivos del hombro

- Fuerza relacionada con manipulación de cargas, movimientos forzados y cargas estáticas de miembros superiores.
- Movimientos repetidos o posturas sostenidas en flexión del codo.
- Exposición a vibración del miembro superior

La postura mantenida del hombro, los movimientos repetitivos, la fuerza, la exposición a vibración y los factores psicosociales actúan en forma combinada. (Ministerio de la Protección Social, 2006)

#### **2.2.4.1.1.2 Tendinitis del Manguito de los Rotadores**

Representan un espectro de patologías agudas y crónicas que afectan el tendón en sus cuatro componentes o a cada uno de ellos en forma aislada con una degeneración progresiva, se produce en pacientes que descuidan accesos de dolor y disfunción de la articulación sobre todo a partir de la quinta década de vida. Las causas para el cambio patológico inicial están dadas por factores ocupacionales, por abusos del brazo, posturas defectuosas y traumatismos.

El músculo supraespinoso, el infraespinoso, el redondo menor y subescapular funciona como una unidad que estabiliza la cabeza del humero en la fosa glenoidea. Cada músculo cumple un papel específico en la dirección de la cabeza del húmero mientras el brazo adopta distintas posiciones. (Cael, Hombro, 2013)

La tendinitis del manguito rotador se caracteriza por dolor sobre la región deltoidea, con limitación variable para la abducción, rotación externa o interna por dolor, dependiendo de cuál de sus partes se encuentre más comprometida. Al evaluar la fuerza del hombro es importante recordar que el manguito contribuye con el 30-40% del poder

de la fuerza de elevación, pero contribuye con un 80-90% de la fuerza de rotación externa. (Ministerio de la Protección Social, 2006)

#### **2.2.4.1.2 Codo**

La articulación del codo, que une el brazo con el antebrazo, es la articulación intermedia del miembro superior (Articulación bisagra/pivote). Permite al antebrazo aproximarse o separarse del brazo, mediante los movimientos de flexo extensión. La articulación del codo está reforzada por los ligamentos laterales interno y externo, los cuales cumplen una doble función: asegurar la coaptación articular e impedir los desplazamientos laterales de la articulación. Su movilidad y estabilidad son necesarias para el desarrollo de las actividades cotidianas. Los músculos del antebrazo son los que proporcionan mayor fuerza a la mano y encuentra su mejor situación mecánica en el punto medio del recorrido articular.

Rango de movilidad normal

- Flexión: 135-140°
- Extensión: 0-15°
- Pronación: 90°
- Supinación: 90°

#### **2.2.4.1.2.1 Tendinitis**

La epicondilitis y la epitrocleitis son los dos trastornos más relacionados con el trabajo y de mayor incidencia a nivel de codo. La epicondilitis es una inflamación o dolor en el lado externo (lateral) de la parte superior del brazo cerca al codo, resultado de un esfuerzo excesivo o repetitivo sobre los tendones extensores/supinadores del antebrazo.

Cualquier actividad que involucre torsión repetitiva de la muñeca (como usar un destornillador) puede llevar a esta afección. Por lo tanto, los pintores, los plomeros, los obreros de la construcción, los cocineros y los carniceros son todos más propensos a desarrollar el codo de tenista o epicondilitis humeral. Esta afección también puede deberse al uso constante del ratón y el teclado de la computadora.

Existe una fuerte evidencia de relación entre factores de riesgo y tendinitis del codo cuando en el trabajo se presenta en combinación de factores (fuerza, postura, repetición) o la existencia de vibración. (Bernard, 1997)

Y la epitrocleitis que se la conoce como ‘codo del golfista’ y es la causa de dolor más frecuente en la zona medial del codo, aunque a diferencia del famoso ‘codo de tenista’ es siete veces menos frecuente. Y si bien es común que se presente en algunos deportes como el golf, el tenis o la jabalina, también puede aparecer en trabajadores manuales, como mecánicos o carpinteros que realizan movimientos de antebrazo, muñeca y mano de forma repetitiva. Suele debutar entre la cuarta y quinta década de la vida y afecta principalmente a la extremidad dominante. Hombres y mujeres la padecen por igual. (tulesiondeportiva.com, s.f.)

#### **2.2.4.1.3 Muñeca y Mano**

La muñeca, y en menor grado la mano, son áreas de una anatomía muy compleja. Consideradas como una unidad funcional constituyen el lugar de traumatismo más común del sistema músculo esquelético. (Weissman & Sledge, 1986)

Nuestras manos y dedos están involucrados en casi todas las actividades de nuestra vida; ya sea que estemos realizando actividades deportivas, musicales o trabajando en la computadora. La mayoría de las unidades músculo tendinosas que proporcionan el movimiento a la muñeca atraviesan los huesos del carpo y se insertan en la base de los

metacarpianos, por lo tanto, controlan indirectamente la posición de los huesos del carpo.

La mano del ser humano se diferencia de los demás animales por su habilidad de realizar la oposición del pulgar con los restantes dedos. La mano no es solo un órgano de ejecución sino también es un receptor sensorial extremadamente preciso y sensible. (Donoso, 2007)

La articulación mediocarpiana completa el 60% del rango total del movimiento. El otro 40% corresponde a la articulación formada por radio-escafoides-semilunar. En las AVD sólo utilizamos una amplitud de 10-15°.

#### Rangos de Movilidad Normal

- Flexión: 85-90°
- Extensión: 80-85°
- Desviación Radial: 15-20°
- Desviación Cubital: 30-35°

#### **2.2.4.1.3.1 Tendinitis De Quervain**

Es una enfermedad provocada por el engrosamiento y atrapamiento de la vaina de los tendones extensor corto y abductor largo del primer dedo de la mano, en el primer compartimiento dorsal de la muñeca.

La tabaquera anatómica está delimitada, lateralmente, por los tendones de los músculos abductor largo y extensor corto del primer dedo y, medialmente, por el extensor largo del primer dedo. Los primeros son los implicados en la Tenosinovitis de De Quervain.

Las funciones especiales del pulgar (oposición, extensión, abducción palmar y abducción radial) comprenden más del 50 % de total de la funcionalidad de la mano, por lo que los movimientos repetitivos del primer dedo o de inclinación cubital y radial de la muñeca pueden desencadenarla.

Esta enfermedad afecta 4-6 veces más a mujeres que a hombres. El grupo de población entre los 30 y 55 años es el más afectado. El cuadro suele ser crónico, progresivo e incapacitante, dependiendo de la evolución y el grado de dolor. (TULESIONDEPORTIVA.COM, s/f)

#### **2.2.4.1.3.2 Síndrome Del Tunel Carpiano**

El túnel carpiano, formado por los huesos de la muñeca y los ligamentos transversos del carpo, acomoda los tendones que flexionan la muñeca (y los dedos) y el nervio mediano (que recoge la sensibilidad de los dedos).

El síndrome del túnel carpiano (STC) es un problema común que afecta la mano y muñeca.

Los síntomas comienzan cuando el nervio mediano es comprimido dentro del túnel carpiano de la muñeca, una condición médica conocida como "neuropatía por atrapamiento". La inflamación puede ocurrir si:

- Realiza movimientos repetitivos con su muñeca como digitar en el teclado de una computadora, usar el ratón de una computadora, jugar racquetball o balón mano, coser, pintar, escribir o utilizar una herramienta vibratoria.
- Está embarazada, en la menopausia o tiene sobrepeso.

- Sufre de diabetes, síndrome premenstrual, insuficiencia de la tiroides o artritis reumatoidea. (MedlinePlus, 2013)

Se la considera como la neuropatía más frecuente pues afecta al 1% y el 3% de la población general y a más del 5% de los trabajadores con determinadas ocupaciones que requieren el uso repetitivo de manos y muñecas. La incidencia aumenta con la edad para los hombres, así como en las mujeres con edades comprendidas entre 45 y 54 años. (Idrobo Torres & Lazo Quevedo, 2013)

#### **2.2.4.1.3.3 Dedo En Gatillo**

Afecta a los tendones que conectan los músculos del antebrazo con los huesos de los dedos y el pulgar en la mano, para permitir la flexión de los dedos. Los tendones se inflaman y quedan atrapados dentro de la vaina flexora, causando dolor e inflamación que pueden llevar a que el dedo quede trabado, siendo difícil extenderlo o flexionarlo. La causa del dedo en gatillo por lo general es desconocida. Hay factores que implican mayor riesgo de desarrollar dedo en gatillo.

La actividad de trabajo o el uso continuado de la herramienta obliga a las exigencias corporales de:

- Flexión repetida del dedo
- Mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales (Llaneza, 2007)

Los dedos en gatillo son más comunes en mujeres que en hombres, ocurren más frecuentemente en personas en edades entre 40 y 60 años, siendo más comunes en personas con ciertos problemas médicos, como diabetes y artritis reumatoide. (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2012)

#### **2.2.4.2 COLUMNA VERTEBRAL**

La columna cervical comienza en la base del cráneo. Son siete las vértebras que componen la columna cervical, además de ocho pares de nervios cervicales. Cada vértebra cervical se denomina C1, C2, C3, C4, C5, C6 y C7. Los nervios cervicales también se abrevian desde C1 hasta C8.

Cuando se ejerce una presión importante en el eje del raquis, por ejemplo bajo la influencia del peso del cuerpo en posición erecta, el agua contenida en el núcleo pulposo pasa a través de los orificios de la carilla vertebral hacia el centro de los cuerpos vertebral. Entre el descanso y la bipedestación se producen cambios de la altura de hasta el 1% de la talla. (Krag, Cohen, Haugh, & Pope, 1990). En un sujeto normal esta pérdida de espesor, acumulada en la altura total del raquis, puede alcanzar los 2 centímetros. De manera inversa, en el transcurso de la noche, al estar en decúbito, los discos intervertebrales no sufren la presión axial debida a la gravedad, tan solo la del tono muscular, muy relajado por el sueño. En este momento, el núcleo atrae el agua desde los cuerpos vertebrales, el disco recobra entonces su espesor inicial.

El disco no disminuye su altura con la edad, por tanto somos más altos a cualquier edad por la mañana que por la noche (hasta el 25% en un individuo sano). (Hueso Calvo, 2012) La columna con sus ligamentos intactos y sin músculos es una estructura muy inestable y se desequilibra al superar los 20 N (unos 2 kg) de presión. La musculatura no solamente es un elemento que da movilidad sino una gran estabilidad a la columna. (WE & JV, 1974)

El hombre está más adaptado a la locomoción que a la posición erecta. La fatiga que se produce por estar de pie quieto se debe a esta falta de preparación mecánica.

Podemos deducir, pues, que la columna no está diseñada exclusivamente para este fin y que le resulta imprescindible un mínimo movimiento y preparación física para soportar las cargas acumuladas a lo largo de la vida. (Hueso Calvo, 2012)

#### **2.2.4.2.1 Cervicalgias**

Se denomina cervicalgia al síntoma conocido como dolor de cuello, percibido en la zona comprendida entre la línea nucal superior (zona occipital), a la primera vértebra dorsal, y lateralmente limitado por los extremos laterales del cuello, de causa variable, pero que la mayor parte de las veces tiene su origen en cambios degenerativos cervicales. Se estima que alrededor del 10% de la población adulta sufre en algún momento de su vida una cervicalgia.

Podríamos estimar que entre un 22 y un 70% de la población ha sido diagnosticado de cervicalgia a lo largo de su vida. Es causa de muchas bajas laborales, y tiene altos costes para el sistema de salud, ya que tiene una alta tasa de recaídas. Es frecuente que tras el primer dolor cervical exista una recaída (entre el 50-85% de los pacientes recaen en los siguientes 5 años), sino se ha realizado un tratamiento completo y de forma global. (Sanchez, 2014)

#### **2.2.4.2.2 Cervicoartrosis**

La cervicoartrosis es un proceso degenerativo del cartílago articular, en el cual se produce un deterioro del cartílago de las distintas articulaciones del raquis cervical, se debe a diversas causas como la edad, golpes en el cartílago que convierten su superficie en irregular en vez de lisa, etc. (Perocheau, 2015)

Aunque el proceso siempre se inicia en el disco intervertebral, más adelante afecta las articulaciones vertebrales y todos los elementos de las mismas (cápsula, ligamentos...). (Terapia Fisica.com, s/f)

Su frecuencia es grande, apreciándose en las radiografías del 75% de los pacientes de más de 40 años. Cuando los discos más afectados están a nivel de C5-C7 se producen dolores en los brazos.

#### **2.2.4.2.3 Espondilolistesis**

La espondilolistesis es una condición en la cual una vértebra de la columna vertebral se mueve hacia adelante fuera de la posición apropiada sobre el hueso debajo de ella.

En los adultos, la causa más común es un desgaste anormal del cartílago y los huesos (llamado artritis).

La presencia de espondilolisis y espondilolistesis se presenta en la elite española en un 30,27%, siendo más frecuente entre mujeres. La incidencia de esta patología se encuentra en torno al 6% de la población general mayor de 5 años. (Ortiz Reyes, Matamoros Torres, & Rodríguez González, s/f)

El dolor es el síntoma más frecuente y relevante como motivo de consulta, no obstante esto, el 50% de las espondilolistesis cursan en forma asintomática, pudiendo incluso haber deslizamiento hasta la ptosis de L5 por delante de S1, sin haber presentado dolor y, ello, por mucho tiempo. (Trausecc02, s/f)

#### **2.2.4.2.4 Dorsalgia**

Puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.

Las vértebras dorsales están unidas a la caja torácica limitando la rotación y flexión lateral. Por lo que todo movimiento de las dorsales viene acompañado siempre de movimiento de las costillas. Y es que la función de las dorsales no es la de aportar movilidad sino más bien la de protección de los órganos vitales formando parte de la caja torácica,

En muchas ocasiones, la dorsalgia se mantiene de forma constante y prolongada en el tiempo y se extiende hacia los hombros y zona baja del cuello, ocasionando molestias continuas que preocupan mucho al paciente y con negatividad de todas las pruebas médicas. (Institut Ferran de Reumatología, 2013)

#### **2.2.4.2.5 Hernia discal**

El disco intervertebral crea una articulación entre cada uno de los huesos de la columna vertebral que les permite moverse, agacharse y alcanzar algo. Cuando el revestimiento exterior que rodea un disco se desgarran, el centro blando puede sobresalir por la abertura, creando una hernia de disco. (Medtronic, 2010)

Con una hernia discal el disco se puede salir de su lugar (herniarse) o romperse a causa de una lesión o esfuerzo.

La parte baja (región lumbar) de la columna es el área más común afectada por una hernia de disco. Los discos cervicales (del cuello) son la segunda área más comúnmente afectada. Los discos de la espalda alta y media (torácicos) rara vez están comprometidos.

Las hernias discales ocurren con mayor frecuencia en los hombres de mediana edad y de edad avanzada, generalmente después de una actividad extenuante. (Gual, 2014)

#### **2.2.4.2.6 Lumbalgia**

Se entiende por lumbalgia la lesión o trastorno muscular producido en la espalda a nivel lumbar como consecuencia de sobreesfuerzos y posturas forzadas, adoptadas durante el trabajo, elevación y transporte de carga pesada o de forma repetitiva, uso inadecuado de herramientas o carácter monótono de los trabajos y ambientes desfavorables (Gómez, 2007)

Nechemsom determinó que el 70 al 80% de la población sufre dolor bajo de espalda entre los 20 y 55 años siendo el grupo etáreo más afectado al correspondiente a 20-30 años. Las recurrencias álgidas pueden ocurrir en un plazo comprendido entre los 3 meses y 3 años posteriores. Es evidente la relación que existe entre el tipo de trabajo y el dolor de columna vertebral, observándose una razón de incidencia 3 a 4 veces mayor en sujetos que realizan labores pesadas. (Donoso, 2007)

Según la Sociedad Española de Reumatología. La columna lumbar es el segmento final de la columna vertebral y la zona que soporta más peso. Por ello, las lesiones son más frecuentes.

### **2.3 FACTORES DE RIESGO LABORAL**

Los factores de riesgo son la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo; son las condiciones de trabajo potencialmente peligrosas que pueden suponer un riesgo para la salud. Puede tratarse de una máquina que hace ruido o

tiene partes móviles cortantes, una sustancia nociva o tóxica, la falta de orden y limpieza, una mala organización de los turnos de trabajo, el trabajo nocturno, la falta de control sobre el propio trabajo, riesgos de tipo ergonómico entre otras. (Cobos, 2004)

Los cuales tienden a aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo.

El reconocimiento de la existencia de estos factores resulta de gran utilidad, puesto que permiten pronosticar y por lo tanto, intervenir para prevenir - la aparición o desarrollo de lesiones asociadas. (Ergonomia en Español, 2013)

### **2.3.1 Factor De Riesgo Físico**

Los agentes físicos son manifestaciones de la energía que, de forma incontrolada, pueden causar daños a las personas.

#### **2.3.1.1 Riesgos De Energía Mecánica**

##### **2.3.1.1.1 Ruido**

El ruido es una fuente sonora indeseable. En los puestos de trabajo, muchas veces por necesidad del proceso productivo, los trabajadores están expuestos de forma continua a niveles de ruido que pueden ser perjudiciales para su salud. (Confederación Española de Centros de Enseñanza, 2011)

- ✓ Efectos del ruido sobre la salud

Efectos generales:

- Trastorno de sueño.
- Aumenta la tensión muscular.
- Irritabilidad.

- Fatiga física acelerada.
  - Taquicardia y aumento de la presión sanguínea.
  - Efectos sobre el metabolismo y la digestión.
  - Problemas faríngeos. Como consecuencia de forzar la voz debido a niveles excesivamente altos de ruido ambiental.
- 
- ✓ Ruidos de impacto de mucha intensidad: pueden causar lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.
  - ✓ La exposición continúa a niveles elevados de ruido: producen lesiones auditivas progresivas, que no se manifiestan hasta pasado cierto tiempo, y que pueden desencadenar en sordera. Estos resultados o consecuencias dependen:
    - De la intensidad sonora del ruido.
    - Del tiempo de exposición al mismo.
    - De la existencia, o no, de medidas correctoras. (Confederación Española de Centros de Enseñanza, 2011)

#### **2.3.1.1.2 Vibraciones**

Una vibración es un movimiento OSCILATORIO de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia. Esta vibración, transmitida al cuerpo humano, es capaz de producir un efecto nocivo o cualquier tipo de molestia.

Las vibraciones en el lugar de trabajo están menos diseminadas que el ruido. Se puede definir básicamente como una oscilación mecánica que se transmite al cuerpo humano. Cuando existen aparatos, máquinas, vehículos, herramientas que utilicen motores existe riesgo de vibraciones (al mismo tiempo que producen ruido), o grandes aparatos fijos que producen vibraciones y que se transmiten al cuerpo a través del piso.

Las máquinas en movimiento oscilan por efecto del motor y de la irregularidad de la superficie en que se desplazan, transmitiéndose al organismo también de manera global.

Las personas expuestas de manera constante a vibraciones suelen sufrir problemas en el equilibrio. *Cuando hay exposición directa de extremidades, especialmente manos y brazos, se producen pequeñas lesiones musculares y articulares que se van acumulando hasta llegar a transformarse en enfermedades músculoesqueléticas.* (Parra, 2003)

#### **2.3.1.1.3 Riesgos de energía electromagnética**

La radiación electromagnética, es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro. A diferencia de otros tipos de onda, como el sonido, que necesitan un medio material para propagarse, la radiación electromagnética se puede propagar en el vacío.

Se clasifican según su capacidad de penetrar en la materia orgánica y romper sus enlaces iónicos:

- Radiaciones Ionizantes
- Radiaciones No ionizantes

#### **2.3.1.1.4 Riesgo de energía calorífica**

Calor.- Se considera como un factor de riesgo físico cuando la temperatura corporal profunda se puede elevar por encima de los 38° Celsius. En tales circunstancias, el riesgo de muerte es inminente. El organismo humano produce calor en forma natural, para que no se llegue a un nivel de temperatura interna riesgoso, existen mecanismos de regulación que funcionan automáticamente. En algunos trabajos las condiciones de temperatura que se alcanzan son tales que pueden acabar por superar las formas naturales de regulación y poner en riesgo a la persona. Un ambiente húmedo impide que el mecanismo de sudoración del cuerpo actúe libremente y, al impedir la sudoración, se

inhibe una de las formas más importantes que usa el organismo para eliminar calor y bajar la temperatura interna. (Arelis, 2013)

Frío.- Como factor de riesgo físico, el frío se basa en el mismo principio señalado en relación al calor. El organismo debe mantener una temperatura profunda constante (por encima de los 36° C), para lo cual produce calor. Si la temperatura exterior es baja (exposición al frío), el calor producido en forma natural se pierde aceleradamente, llegando a poner en riesgo la vida.

La pérdida de calor es mayor mientras más baja es la temperatura externa y mientras mayor es la velocidad del viento, el cual ayuda a disipar más rápidamente el calor producido.

Además del riesgo de congelamiento que puede amenazar la vida, *el frío produce incomodidad y obliga a un mayor esfuerzo muscular, con aumento del riesgo de lesiones musculares.* También desconcentra y disminuye la sensibilidad de la piel, con riesgo de accidentes. El frío produce efectos sobre el aparato respiratorio, favoreciendo la aparición de todo tipo de infecciones respiratorias, convirtiéndose también en agravante de enfermedades cardiovasculares. (Alvarez, Fernando; Acereda, Patricia; Martinez, Pilar, 2012)

### **2.3.2 Factor De Riesgo Ergonómico**

#### **2.3.2.1 Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional**

La ergonomía es la ciencia que estudia cómo adecuar la relación del ser humano con su entorno, una de sus ramas, la ergonomía física, estudia las posturas más apropiadas. De acuerdo a diversos estudios realizados en Europa y Estados Unidos, se estima que entre 50 y 90% de los usuarios habituales de computadoras sufren fatiga ocular, ojos rojos y secos, tensión de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, visión borrosa y

dificultad para enfocar objetos lejanos, a la vez que las posturas corporales inadecuadas que adoptan les generan tensión muscular que se traduce en dolor de cabeza, cuello y espalda. La gran mayoría de los factores de riesgo son introducidos en las actividades laborales sin estudios previos de su efecto en la salud. En general, las normas de prevención se desarrollan una vez producido el daño y muchas de éstas aparecen mucho tiempo después de ser conocidos estos efectos. Adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo; en lo concerniente a la Ergonomía y la relación con los factores de riesgo de salud ocupacional, así como explicar los riesgos relacionados con la postura, precauciones visuales, cardiovasculares y ejercicios físicos regulares, para evitar la aparición de enfermedades profesionales. La ergonomía y los factores de riesgo de salud ocupacional deben ser contemplados de forma sistematizada en cada puesto laboral, mediante las revisiones periódicas de los profesionales de enfermería a los trabajadores que utilizan el uso sistemático de computadoras. (Cornu Martínez, 2014)

La Ergonomía se define como un cuerpo de conocimientos acerca de las habilidades humanas, sus limitaciones y características que son relevantes para el diseño de los puestos de trabajo. El diseño ergonómico es la aplicación de estos conocimientos para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, tareas, trabajos y ambientes seguros, confortables y de uso humano efectivo.

Trabajar con equipos mal diseñados o en sillas inadecuadas, estar excesivo tiempo de pie o sentado, tener que adoptar posiciones difíciles o alcanzar objetos demasiado alejados, una iluminación insuficiente que obliga a acercarse mucho al plano de trabajo, etc., todo ello condiciona un trabajo en posturas no confortables que a la larga provocan

daños a la salud (dolor de espalda, ciática, varices, hemorroides). (Guillén Fonseca, 2006)

### **2.3.2.2 Lesiones por esfuerzos repetitivos**

Son alteraciones músculo-esqueléticas que afectan a distintas partes de los miembros superiores (manos, muñecas, brazos, codos, hombros) o de la región cervical, que se caracterizan porque, pueden presentarse como una enfermedad bien definida (tendinitis, síndrome del túnel carpiano, neuralgia cérvico-braquial), o simplemente como dolores difusos con fatiga e impotencia funcional sin ninguna manifestación clínica objetivable (no suelen dar signos radiológicos). Y producen en relación con trabajos que requieren tensión muscular y movimientos repetitivos a gran velocidad de un pequeño grupo localizado de músculos o tendones (embalar, mecanografía, confección, cableado, atornillar).

Este tipo de lesiones se han convertido en uno de los problemas de desgaste más extendidos entre los trabajadores y las trabajadoras debido a la fragmentación de las tareas, la introducción de nuevas tecnologías y a factores organizativos como el aumento de los ritmos de producción, la supresión de pausas o las horas extraordinarias. (Bohorquez, 2014)

Uno de los colectivos especialmente afectados por estos problemas es el de las mujeres trabajadoras. Ellas soportan buena parte de las tareas más repetitivas de la industria. Además, el trabajo doméstico tiene un componente repetitivo importante (lavar, fregar, planchar, barrer) que representa un riesgo adicional. Por ello, no resulta muy convincente el mito de que las mujeres son más propensas que los hombres a desarrollar lesiones por esfuerzos de repetición.

En muchas ocasiones, este tipo de lesiones se presentan acompañadas de sintomatología psíquica (ansiedad, depresión, etc.) debido a que el trabajo repetitivo es, a la vez, monótono y suele requerir un ritmo elevado, lo cual produce situaciones de estrés.

Por otra parte, la incapacidad que conllevan estas lesiones, no sólo para el trabajo, sino también para otras actividades, suponen situaciones de verdadera angustia sobreañadidas al dolor físico. (Natali, 2013)

### **2.3.2.1 Manejo manual de cargas**

Los riesgos del manejo manual de cargas están en toda manipulación que incluya levantamiento, descenso, transporte, tracción o empuje de objetos pesados.

Más de una cuarta parte de los accidentes de trabajo se relacionan con el manejo de cargas. Las lesiones de espalda que afectan a gran número de trabajadores y trabajadoras y les dejan literalmente incapacitados también tienen mucho que ver con esto.

Tradicionalmente se ha puesto el acento en la formación del trabajador o trabajadora en «técnicas de manejo seguro de cargas», desviando una vez más el verdadero núcleo del problema: eliminar el manejo peligroso de cargas. Esta es la forma más eficaz de reducir las lesiones en el trabajo. (Comisiones Obreras de Asturias , 2014)

### **2.3.2.2 Riesgo del trabajo con computadora**

El trabajo con pantallas de visualización de datos es quizás el ejemplo más característico de cómo una nueva tecnología puede suponer la introducción de unos nuevos riesgos.

Su uso generalizado, ha permitido un conocimiento de los riesgos asociados: problemas en ojos y visión, posturales y lesiones por movimientos repetidos y estrés. La tecnología informática, además de los beneficios que ha supuesto para realizar determinadas tareas, cambia los contenidos del trabajo:

- El trabajo se hace más repetitivo y monótono.
- Posibilita un control estricto sobre la persona.
- Requiere menos conocimientos y cualificación.
- Produce más inmovilidad en el puesto de trabajo.
- Los movimientos del cuerpo se reducen a los ojos y las manos.
- Limita las relaciones con los compañeros.
- Reduce la seguridad en el empleo.

Los ojos y la vista: La mayoría de las personas que utilizan pantallas más de 4 horas al día tienen problemas de la vista: fatiga visual, visión borrosa, doble visión, enrojecimiento, lagrimeo y escozor ocular, pesadez y tensión ocular, dolor de cabeza y empeoramiento de problemas oculares preexistentes.

La fatiga visual aparece fundamentalmente por las inadecuadas condiciones del trabajo con Pantalla de Visualización de Datos, entre las que cabría destacar:

Distancia inadecuada de los tres puntos de visión permanente: pantalla-teclado-documento. La distancia entre estos tres puntos debe ser la misma con el objetivo de evitar la acomodación continua del ojo.

Discordancia entre la iluminación del documento y de la pantalla.

Deficiencias de los caracteres: centelleos persistentes, borrosidad, tamaño inadecuado, contrastes inadecuados.

Existencia de reflejos y deslumbramientos.

Trastornos músculo-esqueléticos: Los más comunes son dolores en la nuca, cuello, espalda y miembros.

También pueden aparecer calambres o sensación de hormigueo en brazos, manos y piernas. Unas persistentes condiciones de trabajo inadecuadas pueden llevar a contracturas musculares de tipo crónico, o lesiones por movimientos repetidos en las manos como Tenosinovitis, síndrome del túnel carpiano, tendinitis.

Entre las características inadecuadas de las condiciones de trabajo que pueden ocasionar alteraciones músculo-esqueléticas cabe señalar las siguientes:

Distancia inadecuada de pantalla-teclado-documento, produciendo continuos y amplios movimientos de la cabeza de la persona.

Uno de los factores que más influye en los trastornos músculo-esqueléticos es la utilización del ratón.

Acondicionamiento inadecuado de las condiciones ergonómicas de los elementos del trabajo (silla inadecuada, dimensiones insuficientes de la mesa...).

La presencia de deslumbramientos y reflejos provoca inadecuadas posturas de trabajo.

Situaciones de estrés (alta demanda de trabajo y escasa posibilidad de control).

La piel: Una atmósfera poco húmeda, la electricidad estática y el estrés contribuyen a generar problemas en la piel. Los síntomas más comunes son: manchas rojas en la cara, irritaciones, descamación y sensación de acaloramiento.

Salud general y estrés: Una mala organización del trabajo, el exceso de trabajo en tiempo o intensidad y la falta de control sobre las condiciones de trabajo incrementan los niveles de estrés. El resultado suele ser un empeoramiento del estado de salud y la aparición de problemas de salud relacionados con el estrés: depresión, ansiedad, cambios en el comportamiento, dolores de cabeza, fatiga, etc.

Riesgo reproductivo: Algunos estudios han encontrado un incremento del riesgo de aborto, defectos del nacimiento y otros efectos reproductivos. Los factores de riesgo asociados son la exposición a campos electromagnéticos, mal diseño ergonómico del puesto, estrés y la falta de control sobre el trabajo.

## **2.4 DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**

### **2.4.1 Diseño del lugar de trabajo en tareas con computadores**

El espacio debe tener una dimensión suficiente y permitir cambios de postura y movimientos de trabajo. La iluminación deberá estar adaptada a las características del trabajo, las necesidades visuales de la persona y el tipo de pantalla utilizada.

Las condiciones de trabajo (instalación de los equipos, iluminación y disposición de las ventanas –éstas deben estar equipadas con un dispositivo+ regulable para atenuar la luz exterior–) deberán garantizar que no se produzcan deslumbramientos directos, ni reflejos molestos en las pantallas.

El ruido de los equipos no debe perturbar la atención ni la palabra.

Los equipos no deben producir un calor adicional que pueda ocasionar molestias a los trabajadores y trabajadoras.

Toda radiación deberá reducirse a niveles insignificantes.

Deberá crearse y mantenerse una humedad aceptable. (Unión General de Trabajadores UGT España, 2010)

### **2.4.2. Prevención sobre el puesto de trabajo en trabajos con computadores**

#### **2.4.2.1 Pantalla**

Es uno de los elementos más importantes en el trabajo con ordenadores. Su calidad es básica para mantener un puesto de trabajo sin riesgos. Cuanto mayor sea la pantalla,

mayores podrán ser los caracteres con los que trabajaremos y menores serán los esfuerzos visuales, siempre que la relación distancia-pantalla sea aceptable.

Se podrá regular el brillo y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla y entre la pantalla y el entorno.

Debe ser inclinable y orientable.

La pantalla no deberá tener reflejos ni reverberaciones que molesten al usuario.

#### **2.4.2.2 Teclado**

Inclinable e independiente de la pantalla, de manera que el trabajador se sienta cómodo y no se fatigue las manos y los brazos.

Se dispondrá de espacio suficiente delante del teclado para apoyar brazos y manos.

La superficie será mate para evitar reflejos.

La disposición del teclado y las características de las teclas facilitarán su utilización. Existen unos teclados ergonómicos que logran que las muñecas sufran mucho menos. Los símbolos de las teclas deberán resaltar y ser legibles desde la posición del trabajador.

Ratón, escáner, pantallas táctiles, lápiz óptico

Cómodos para el trabajador y que ayuden a reducir la carga física y mental.

No deben producir ruidos fuertes ni molestos.

Su proximidad no debe crear problemas de calor ni de radiaciones.

Cada nuevo elemento que se introduzca en el puesto de trabajo requerirá un espacio adicional y en ningún caso impedirá la realización normal del resto de las tareas.

Se procurará que los nuevos cables no molesten y que no puedan provocar caídas.

En el caso del ratón, su diseño y su software deben contemplar la posibilidad de que la persona sea zurda.

### **2.4.2.3 Mesa o superficie de trabajo**

Su superficie será poco reflectante con el fin de evitar reflejos.

Sus dimensiones deben ser suficientes para poder colocar todos los elementos necesarios y que los trabajadores y trabajadoras se encuentren cómodos.

En ella se colocará un atril o porta documentos para facilitar la lectura de los datos a introducir y evitar movimientos repetidos de la cabeza.

### **2.4.2.4 Silla de trabajo**

Debe ser estable, con capacidad de movimientos, con altura regulable y procurar una postura confortable.

El respaldo será reclinable y regulable en altura y de superficie amplia y antideslizante. (POSADA, PUENTES, & SILVA, 2010)

## **2.5 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA PARA TRABAJO EN OFICINAS**

La seguridad de los trabajadores no es un “accesorio desmontable” del trabajo, no puede ser opcional, ni de forma conceptual ni operativa.

Hoy en día pueden encontrarse a disposición de los ergónomos un gran número de métodos para evaluar los puestos de trabajo desde el punto de vista ergonómico, útiles a la hora de identificar los diferentes factores de riesgo. Algunos de estos métodos han dado lugar a herramientas informáticas que facilitan su aplicación.

Para evaluar las condiciones de trabajo se han utilizado multitud de métodos de análisis. La elección de un método u otro para la toma de datos dependerá de los recursos disponibles y de la precisión requerida por la evaluación. Así los métodos basados en la observación del técnico, aunque mucho menos precisos que los basados

en mediciones biomecánicas o fisiológicas, permiten el análisis más rápido de la situación y por tanto la aplicación en plazo más breve de las medidas correctoras propuestas para la eliminación del riesgo. El mejor método, es aquel que va a permitir una acción concreta respecto al trabajador: para formar al operador, para modificar el puesto, para evaluar la tarea, para disminuir los accidentes, etc. (ErgoMet y Ergonomía, 2013)

Una vez evaluado el riesgo y establecida la medida preventiva correspondiente, es esencial que se informe al trabajador sobre la misma y se le forme en la metodología y pautas de conducta a seguir para evitar la materialización del mismo.

En cualquier caso el estudio ergonómico deberá ir siempre referido a un puesto de trabajo concreto. El objetivo fundamental de la metodología de análisis y evaluación ergonómica del puesto de trabajo es establecer una relación causa-efecto consistente, que establezca los niveles de respuesta objetiva del trabajador que van a producir unos efectos determinados sobre la salud. Una vez establecida esta relación, será posible modificar de la tarea, del puesto e incluso de las características del trabajador, de manera que a partir de la nueva configuración los niveles de respuesta estén por debajo de los límites considerados como potencialmente seguros.

El factor común de los métodos existentes para el tratamiento de posturas forzadas es la evaluación global del riesgo, tendente a fijar un concreto “nivel de riesgo” para cada postura estudiada. A su vez, la determinación del nivel de riesgo se corresponderá con un nivel de acción para la aplicación más o menos inmediata de medidas correctoras en el puesto de trabajo (sobre el mobiliario, las herramientas, mediante modificación de los métodos de trabajo) así como con la periodicidad del examen médico específico del sistema osteomuscular del trabajador expuesto.

En el presente estudio se describen métodos para la identificación de factores de riesgo asociados con los trastornos de tipo músculo esquelético específicamente en un trabajador de tipo administrativo, es decir que realizan específicamente trabajos de oficina, que conlleva a decir que son más propensos a lesiones o trastornos en miembro superior y columna. La descripción del método y su forma de aplicación se ha basado, en todos los casos, en las publicaciones científicas originales. (Cuesta, Ceca, & Más, 2012)

### **2.5.1 MÉTODO RULA**

El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos músculo esqueléticos de los miembros superiores del cuerpo, tales como las posturas adoptadas, la repetitividad de los movimientos, la fuerza aplicada o la actividad estática del sistema músculo esquelético. RULA evalúa posturas concretas, por lo tanto es importante examinar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. (Ergonautas.com, s/f)

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de

determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada

durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo esqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos

Seleccionar las posturas que se evaluarán.

Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)

Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo

Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencias de riesgos.

Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario  
En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora. (Cuesta, Ceca, & Más, 2012)

### **2.5.2 MÉTODO OREGÉ**

El método OREGÉ (Outil de Repérage et d'Evaluation des Gestes) proporciona un índice de riesgo en función de la fuerza, la posición articular y el análisis de la repetición de las tareas del miembro superior. En general se considera lo ocurrido durante un minuto, cuando la duración del ciclo es corta; o la repetitividad de la totalidad del ciclo, cuando su duración supera el minuto.

Tras evaluar cada una de las variables se obtienen tres áreas de acción: verde (ausencia de riesgo), amarillo (riesgo intermedio, no recomendable) y roja (riesgo elevado, a evitar).

Es una herramienta de evaluación para ser utilizada por el personal entrenado. Como ventajas del método destaca que, al evaluar la totalidad del miembro superior, se adapta a cualquier tipo de trabajo. Como desventaja, el que no tiene en cuenta el tiempo de exposición. (Hueso Calvo, 2012)

### **2.5.3 MÉTODO ERIN**

ERIN es un método observacional de fácil empleo, desarrollado para que personal no experto y que con relativo poco entrenamiento pueda realizar evaluaciones masivas de puestos de trabajo, identificar factores de riesgos y conocer, producto del análisis, que acciones deben tomarse para reducir el riesgo. Su aplicación solo requiere de hoja y lápiz, aunque su efectividad está influenciada por el entrenamiento y conocimientos

previos del observador. Fue concebido como una herramienta de riesgo preventivo más que una respuesta al reporte de enfermedades músculo-esqueléticas.

ERIN contribuye a la evaluación, diseño y rediseño de puestos de trabajo, su sistema de puntuación permite establecer criterios para evaluar el impacto de cambios realizados (antes y después), asumiendo que puntuaciones bajas se corresponden con condiciones más favorables. Esto no quiere decir que después de ERIN todo está bien, su empleo debe complementarse con otros métodos existentes para de esta manera lograr un análisis integral del puesto de trabajo. El poco tiempo dedicado en la evaluación permite estudiar con ERIN gran cantidad de puestos de trabajo en diferentes ramas de la economía, a costos relativamente bajos y sin interrumpir el trabajo; convirtiéndola en una útil herramienta en manos de personal dedicado a la seguridad y salud de los trabajadores. Con el método ERIN se evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello) de mayor incidencia de DME reportados en la literatura y la interacción de estas con su frecuencia de movimiento. Para ello se utilizan figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas brindando diferentes niveles de riesgo, estos están descritos con palabras para facilitar la identificación de los rangos de movimiento. También se evalúa el Ritmo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el Esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la Autovaloración en la cual se le pregunta al sujeto su percepción sobre la tarea que realiza. Esta última variable es incluida debido a la fuerte relación que se ha encontrado recientemente entre los factores psicosociales y los DME. Como resultado final ERIN ofrece el Nivel de Riesgo de padecer un DME, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica. (Rodríguez & Guevara, Empleo de los métodos ERIN y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo, 2011)

Para la evaluación de ERIN es necesario observar las tareas durante varios ciclos de trabajo para identificar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado. Esto significa que no necesariamente exista una postura crítica para todas las regiones a la vez. Por ejemplo, en el momento en que se coloca una carga en un estante situado en un nivel superior a la altura de los hombros, sea el momento donde ocurre la postura crítica para los brazos y no para el tronco.

El observador tiene que seleccionar qué parte del cuerpo evaluar, la derecha o la izquierda. Para ello debe valorar qué parte se encuentra sometida a mayor carga. En caso de dudas se recomienda evaluar las dos partes y asumir el riesgo mayor.

Los resultados de este método pudieran guiar al personal dedicado a la gestión y prevención de riesgos laborales sobre qué cambios deben realizarse y en qué dirección. Este mismo enfoque puede ser usado después que los cambios sean realizados para evidenciar en qué medida se han minimizado los riesgos y mejorado las condiciones de trabajo de forma rápida y sin la necesidad de esperar que el número de enfermedades disminuya. ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DME, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

#### **2.5.3.1 Estrategia de observación**

Debido a las limitaciones de la atención selectiva, la cantidad de articulaciones del cuerpo que pueden ser observadas simultáneamente son limitadas cuando se requiere categorizar posturas en tiempo real. Esto fue considerado para definir la estrategia de observación de ERIN, dirigida a seleccionar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado, a diferencia de otros métodos como RULA y REBA, donde se selecciona a juicio del observador la postura crítica o la adoptada la mayoría del tiempo

del cuerpo entero en un instante. Si durante la realización de la tarea, el trabajador realiza varios tipos de esfuerzo, debe seleccionarse el esfuerzo de mayor intensidad.

### **2.5.3.2 Procedimiento general de aplicación del método ERIN**

Paso 1. Determinar la(s) tarea(s) que serán evaluadas.

Es posible que el trabajador realice más de una tarea durante el día y se desee elegir algunas de ellas, pues el tiempo disponible es limitado. En este caso para la elección de la tarea deben considerarse el porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea, la magnitud del esfuerzo realizado, la frecuencia de acciones o el criterio del propio trabajador o personal que labora en el área.

Paso 2.

Determine la postura crítica y la frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada.

Para esto es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo. En el caso en que las partes del cuerpo evaluadas en ERIN (tronco, brazo, muñeca y cuello) mantengan una postura con poca variabilidad en el tiempo, es recomendable evaluar la postura que más se repite para cada parte del cuerpo y comparar los resultados con las posturas críticas. La frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada debe ser determinada por el número de veces que se mueve la parte del cuerpo y no por la cantidad de veces que la postura crítica se repite.

Paso 3. Determine el valor de riesgo por variable.

Paso 4. Sume todos los valores de riesgo para obtener el riesgo global.

Paso 5. Determine el nivel de riesgo correspondiente y las acciones ergonómicas recomendadas basado en el riesgo global.

### **2.5.3.3 Riesgo Global y niveles de riesgo**

El riesgo global es producto de la suma de las siete variables evaluadas en ERIN. El modelo aditivo empleado permite fácilmente identificar la influencia de cada factor y localizar que elementos deben ser cambiados para disminuir el nivel de riesgo global.

En esta tabla se muestran los niveles de riesgo según el riesgo global. Estos deben ser considerados hipotéticos y ajustados a partir de la experiencia obtenida en la práctica. (Rodríguez, Brito, & Montero, ERIN: un método observacional para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos, 2010)

### **2.5.3.4 Limitaciones en el uso de ERIN**

ERIN debe ser considerado una herramienta que permite a personal no experto con un mínimo de entrenamiento y recursos, realizar un primer acercamiento en la evaluación de la exposición a factores de riesgo de DMEs, identificando los aspectos que deben ser modificados inicialmente. Si posteriormente se decide que es necesaria la evaluación detallada del puesto, se pueden utilizar otros 19 métodos más específicos que si necesitan de personal experto y mayor tiempo para el análisis, como el OCRA, la Ecuación de NIOSH y el SI. En puestos de trabajo donde se afecten principalmente las extremidades inferiores y cuando se desea evaluar el agarre, ERIN no debe ser usado.

### **2.5.3.5 Fortalezas en el uso de ERIN**

El procedimiento para estimar el riesgo de exposición usando la hoja de campo es sencillo y permite identificar fácilmente que factor debe ser modificado para disminuir

el riesgo de exposición, siendo de gran utilidad para establecer prioridades en las intervenciones ergonómicas y evaluar el impacto de estas. Un observador familiarizado con ERIN, emplea entre 5 y 10 minutos en la evaluación. El uso combinado de diagramas y palabras para describir los rangos de movimiento de las partes del cuerpo facilita la evaluación y debe contribuir a aumentar la confiabilidad del método. El diseño de la hoja de campo y los pasos ubicados al principio de esta contribuyen a elevar el valor práctico del método. El método ERIN está concebido para realizar una evaluación por individuo, pues en un mismo puesto de trabajo los trabajadores pueden tener diferentes métodos de trabajo, dimensiones antropométricas y entrenamiento. Además, la valoración de cada trabajador del estrés percibido, aun realizando la misma tarea, puede diferir notablemente. (Ing Rodriguez Ruiz, 2011) (Anexo 8)

## **2.6 MARCO LEGAL Y JURÍDICO**

### **Plan Nacional del Buen Vivir**

#### **Objetivo 3**

#### **3.2. Ampliar los servicios de prevención y promoción de la salud para mejorar las condiciones y los hábitos de vida de las personas**

- a. Diseñar e implementar mecanismos integrales de promoción de la salud para prevenir riesgos durante todo el ciclo de vida, con énfasis sobre los determinantes sociales de salud.
- b. Levantar el perfil epidemiológico y sanitario del país, como principal herramienta para la planificación de la oferta de servicios de promoción y prevención.

c. Fortalecer el sistema de vigilancia y control epidemiológico, con corresponsabilidad comunitaria, ante posibles riesgos que causen morbilidad y mortalidad evitable o que sean de notificación obligatoria.

d. Ampliar los servicios de diagnóstico, control y atención oportuna pre y posnatal a la madre y el recién nacido, para prevenir las enfermedades prevalentes de la infancia.

e. Prevenir y combatir el consumo de tabaco, alcohol, sustancias estupefacientes y psicotrópicas, con énfasis en las mujeres en período de gestación, niñas, niños y adolescentes.

f. Implementar acciones integrales para la disminución de la morbilidad y la mortalidad por enfermedades transmisibles y crónicas no transmisibles o degenerativas de alta prioridad, y enfermedades evitables y desatendidas, por consumo de alimentos contaminados y por exposición a agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

Desarrollar e implementar programas nacionales de reducción de la muerte materna y neonatal, con enfoque integrado e intercultural.

h. Promover el uso de prácticas médicas que reduzcan el riesgo de transmisión materno-fetal y materno-infantil de enfermedades.

i. Promover la educación para la salud como principal estrategia para lograr el autocuidado y la modificación de conductas hacia hábitos de vida saludables.

j. Promover la lactancia materna como la acción más efectiva para la nutrición y la prevención de enfermedades infecciosas neonatales, sobre todo gastroenteritis.

k. Desarrollar e implementar mecanismos para la detección temprana de enfermedades congénitas y discapacidades.

l. Implementar programas de inmunización como mecanismo de defensa ante microorganismos patógenos, con énfasis en niños, niñas, adolescentes, mujeres embarazadas, adultos mayores y personas con discapacidad.

- m. Promover la investigación en servicios sanitarios, en articulación con el Sistema de Vigilancia Epidemiológica, que permita la detección oportuna de patologías, virus y demás enfermedades, así como la identificación de mecanismos y acciones para contrarrestar una posible propagación de epidemias.
- n. Impulsar la creación de programas de medicina preventiva.

### **3.7. Fomentar el tiempo dedicado al ocio activo y el uso del tiempo libre en actividades físicas, deportivas y otras que contribuyan a mejorar las condiciones físicas, intelectuales y sociales de la población**

- a. Masificar las actividades físicas y recreativas en la población, considerando sus condiciones físicas, del ciclo de vida, culturales, étnicos y de género, así como sus necesidades y habilidades, para que ejerciten el cuerpo y la mente en el uso del tiempo libre.
- b. Impulsar de forma incluyente la práctica de deportes y actividad física en el uso del tiempo libre.
- c. Promover mecanismos de activación física y gimnasia laboral en los espacios laborales, que permitan mejorar las condiciones físicas, intelectuales y sociales de las y los trabajadores.
- d. Propiciar el uso del tiempo libre de niños y niñas, adolescentes y jóvenes en actividades recreativas, lúdicas, de liderazgo, deportivas y asociativas, como mecanismo de inserción y formación de ciudadanos activos.
- e. Impulsar la generación de actividades curriculares y extracurriculares y la apertura de espacios que permitan desarrollar y potenciar las habilidades y destrezas de la

población, de acuerdo a la condición etaria, física, de género y características culturales y étnicas.

f. Diseñar e implementar mecanismos de promoción de la práctica de algún tipo de deporte o actividad lúdica en la población, de acuerdo a su condición física, edad, identificación étnica, género y preferencias en los establecimientos educativos, instituciones públicas y privadas, sitios de trabajo y organizaciones de la sociedad civil.

g. Impulsar la organización, el asociativismo o la agrupación en materia deportiva o cualquier actividad física permanente o eventual, de acuerdo a las necesidades, aptitudes y destrezas de sus integrantes.

## **Objetivo 9**

### **9.3. Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales**

a. Fortalecer la normativa y los mecanismos de control para garantizar condiciones dignas en el trabajo, estabilidad laboral de los trabajadores y las trabajadoras, así como el estricto cumplimiento de los derechos laborales sin ningún tipo de discriminación.

b. Asegurar el pago de remuneraciones justas y dignas sin discriminación alguna que permitan garantizar la cobertura de las necesidades básicas del trabajador y su familia, y que busquen cerrar las brechas salariales existentes entre la población.

c. Profundizar el acceso a prestaciones de seguridad social eficientes, transparentes, oportunas y de calidad para todas las personas trabajadoras y sus familias, independiente de las formas de trabajo que desempeñen, con énfasis en la población campesina y los grupos vulnerables.

- d. Profundizar la seguridad social transnacional, a través de convenios y acuerdos con los Estados de destino en los que se encuentren la población migrante.
- e. Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo.
- f. Implementar estrategias que lleven a reducir la informalidad, especialmente mecanismos enfocados a remover barreras de entrada al sector formal, así como a simplificar el pago de impuestos y la aplicación del código tributario.
- g. Promover medidas que impulsen la existencia y el funcionamiento de organizaciones de trabajadoras y trabajadores, que permitan garantizar el cumplimiento de los derechos y obligaciones laborales.
- h. Impulsar mecanismos de diálogo y mediación laboral, para garantizar la resolución justa de conflictos.
- i. Profundizar y promover las políticas de erradicación de todo tipo de explotación laboral, particularmente el trabajo infantil, el doméstico y de cuidado humano.
- j. Implementar mecanismo efectivos de control del trabajo adolescente, para garantizar el derecho a la educación de niñas, niños y jóvenes.
- k. Promover políticas y programas que distribuyan de forma más justa la carga de trabajo y que persigan crear más tiempo disponible, para las personas, para las actividades familiares, comunitarias y de recreación. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2015)

## **Constitución Nacional del Ecuador**

### **Sección cuarta**

#### **De la Salud**

**Art.42.-** El estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

**Art. 44.-** El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación: controlará el funcionamiento de las entidades del sector: reconocerá.

Respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico- tecnológico en el área de la salud, con su sujeción a principios bioéticos.

**Art.46.-** El financiamiento de las entidades públicas del sistema nacional de salud provendrá de aportes obligatorios, suficientes y oportunos del presupuesto General del Estado de personas que ocupan sus servicios y que tengan capacidad de contribución económica y de otras fuentes que señale la ley.

La asignación fiscal para salud pública se incrementará anualmente en el mismo porcentaje en que aumenten los ingresos corrientes totales del presupuesto del gobierno central. No habrá reducciones presupuestarias en esta materia.

## **Título II-Derechos**

Capítulo primero: Principios de aplicación de derechos.

**Art. 11 Nro. 2**

Todas las personas son iguales y gozan de los mismos derechos, deberes y oportunidades. Nadie puede ser discriminado por razones de etnia, lugar de nacimiento, edad, identidad de género, sexo, identidad cultural, estado civil, idioma, religión, ideología, filiación política, pasado judicial, condición socio – económica, condición migratoria, orientación sexual, portador VIH, estado de salud, discapacidad, diferencia física o distinción de cualquier otra índole personal o colectiva, temporal o permanente. La ley sancionará toda forma de discriminación que tenga por objeto o resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio de los derechos de las personas y los pueblos en los términos establecidos en esta constitución.

### **Derechos del Paciente**

**Art. 2.-** “Derecho a una atención digna”.- Todo paciente tiene derecho a ser atendido oportunamente en el servicio de salud de acuerdo a la dignidad que merece todo ser humano y tratado con respeto, esmero y cortesía.

**Art. 3.-** Derecho a no ser discriminado.- Todo paciente tiene derecho a no ser discriminado por razones de sexo, raza, edad, religión o condición social y económica.

**Art. 4.-** Derecho a la confidencialidad.- Todo paciente tiene derecho a que la consulta, examen, diagnóstico, discusión, tratamiento y cualquier tipo de información relacionada con el procedimiento médico a aplicársele, tenga el carácter de confidencial.

**Art. 5.-** “Derecho a la información”.- Se reconoce el derecho de todo paciente a que, antes y en las diversas etapas de atención al paciente, reciba del servicio de salud a través de sus miembros responsables, la información concerniente al diagnóstico de su estado de salud, al pronóstico, al tratamiento, a los riesgos a los que médicamente está expuesto, a la duración probable de incapacitación y a las alternativas para el cuidado y

tratamientos existentes, en términos que el paciente pueda razonablemente entender y estar habilitado para tomar una decisión sobre el procedimiento a seguirse. Exceptúanse las situaciones de emergencia.

El paciente tiene derecho a que el servicio de salud le informe quién es el médico responsable de su tratamiento.

**Art. 6.-** “Derecho a decidir”.- Todo paciente tiene derecho a elegir si acepta o declina el tratamiento médico. En ambas circunstancias el servicio de salud deberá informarle sobre las consecuencias de su decisión.

## **Título VII -Régimen del Buen Vivir**

### Capítulo primero: Inclusión y equidad

#### **Art. 340**

El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo.

El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

#### **Sección octava**

## **Trabajo y Seguridad Social**

**Art. 33.-** El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008)

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de Investigación

Investigación cualitativa debido a que la información obtenida fue analizada de manera interpretativa, subjetiva y diagnóstica.

Investigación cuantitativa porque se empleó métodos estadísticos como EPI INFO y EXCELL para obtener una base de datos, la cual fue utilizada para el análisis y discusión de resultados con el fin de contestar las preguntas de investigación establecidas. (Martinez Ruíz & Ávila Reyes, 2010)

Investigación descriptiva ya que se recolectó la información mediante la observación y sin cambiar su entorno, y sin limitarse únicamente a la recolección de datos a fin de llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción de las personas y sus actividades; y porque fue usada como base una teoría existente de evaluación del riesgo individual-ERIN para evaluar a los usuarios e identificar si existen o no problemas con cada una de las variables expuestas, para establecer relaciones y dar soluciones. (Schumacher & McMillian, 2005)

Investigación de campo porque ya que la recolección de datos se realizó de una manera directa y en base a la realidad laboral de cada puesto de trabajo directamente, para estudiar la situación, diagnosticando necesidades y problemas para poder aplicar los conocimientos con fines prácticos. (Fernandez Collado, Baptista Pilar, & Hernández Sampier, 2006)

De tipo observacional ya que se eligió una situación ya plantada naturalmente y se observó al usuario en su entorno real, no es posible manejar la causa, para luego nos permita detallar hallazgos detectados de una forma más real. (Granja Díaz, Pinta Mena, Carrillo Guarderas, & Valverde Estrella, 1991)

De tipo correlacional puesto que describe relaciones entre dos o más variables en un momento determinado, como en el caso de la relación variable edad – nivel de riesgo, nivel de riesgo - edad porque existen relaciones entre las variables pudiendo pretender analizar relaciones de causalidad; en donde las causas y efectos ya ocurrieron en la realidad y las investigadoras observaron y reportaron.

### **3.2 Diseño de Investigación**

La investigación es de diseño no experimental porque se la realizó sin manipular deliberadamente variables independientes. Lo que se hizo fue observar los fenómenos tal y como se dieron en su contexto natural, es decir en el puesto de trabajo de cada trabajador de SENAGUA para después analizarlos, no se construyó ninguna situación si no que se observaron situaciones ya existentes, como posturas inadecuada o forzosas y malos hábitos posturales; que no son provocadas intencionalmente por las investigadoras, ya que los sujetos de estudio ya estuvieron expuestos a la variable independiente. (Fernandez Collado, Baptista Pilar, & Hernández Sampier, 2006)

La investigación se hizo con un corte transversal o transeccional ya que los datos se recolectaron en un solo momento con el propósito de describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, en este caso en un período de cinco meses. (Hernández, Fernandez, & Baptista, 1998)

### **3.3 Población**

La Secretarías Nacional de Aguas se encuentra ubicada en dos localidades diferentes dentro de Imbabura y cuenta con 31 empleados de los cuales 30 son administrativos, los mismos que fueron objeto de este estudio y evaluados, excluyendo únicamente al personal de aseo y limpieza.

La Secretaría Nacional del Agua -SENAGUA- es la Autoridad del Agua en el País, encargada de planificar y administrar los recursos hídricos, así como desarrollar sistemas de uso múltiple del agua y el control de inundaciones.

La localidad número uno de La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) se encuentra ubicada en la calles Pedro Moncayo 1245 Jaime Rivadeneira y Juan José Flores. Y la localidad número dos está ubicada en las calles Juana Atabalipa 8-104 y Av. Ricardo Sánchez (sector Yacucalle) Teléfono: 062 955 399 (ANEXO 10 - 11)

### **3.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

1. Género
2. Edad
3. Lateralidad
4. Dependencia
5. Movimiento de tronco
6. Movimiento de brazo
7. Movimiento de muñeca
8. Movimiento de cuello
9. Ritmo de trabajo
10. Esfuerzo de trabajo

11. Descripción del trabajo

12. Riesgo total

13. Nivel de riesgo

### 3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### VARIABLE DEPENDIENTE: NIVEL DE RIESGO

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es una categoría que se le da al margen de riesgo al que se encuentra expuesto un individuo al ser evaluado mediante la Evaluación de Riesgo Individual (ERIN)	Nivel Bajo Nivel Medio Nivel Alto Nivel Muy Alto	Tronco Brazo Muñeca Cuello Ritmo Esfuerzo Autovaloración	Observación  Hoja de Campo

#### VARIABLE INDEPENDIENTE: DESORDENES MÚSCULO ESQUELÉTICOS

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Es una lesión física originada por trauma acumulado que se desarrolla gradualmente sobre un período de tiempo; como	DMEs en miembro superior  DMEs en	Dolor muscular  Esfuerzo muscular estático	Hoja de campo  Observación

resultado de esfuerzos repetidos sobre una parte específica del sistema músculo esquelético.	columna vertebral	Movimientos repetitivos	
	DMEs en miembro inferior	Dolor articular	

### 3.6 MÉTODOS Y TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.6.1 MÉTODOS

La investigación es de método inductivo ya que se inició por la observación de varios fenómenos particulares representado por factores de riesgo con el propósito de llegar a conclusiones como niveles de riesgo.

De método deductivo ya que se realizó la observación de fenómenos generales como los desórdenes músculo esqueléticos con el propósito de señalar verdades particulares contenidas explícitamente en la situación general en este caso los factores de riesgo. (Martinez Ruíz & Ávila Reyes, 2010)

Método Sintético: mediante el cual se unió los elementos de un fenómeno (malas posturas) y se formuló algo complejo que unifica los diversos elementos (desórdenes músculo esqueléticos). Consiste en un proceso que va de los principios a las consecuencias.

Método Analítico: Que es la desmembración de un todo, ya que se distinguieron los elementos de un fenómeno y se procedió a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado, es decir se estudió y analizó cada variable expuesta en el estudio por separado. De esta manera se estableció la relación causa-efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación y las relaciones entre las mismas. (Martinez Ruíz & Ávila Reyes, 2010)

### **3.6.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN**

La observación: Que fue una técnica necesaria ya que se observó directamente a los usuarios mientras realizaban su trabajo tratando de no influir en sus actividades laborales, registrando lo observado (carga postural en cuanto a: tronco, cuello, brazo, muñeca, ritmo y esfuerzo de trabajo) en la hoja de valoración ERIN. (Granja Díaz, Pinta Mena, Carrillo Guarderas, & Valverde Estrella, 1991)

Hoja de campo: con la cual se avaluó a cada trabajador y la cual está constituida por diferentes variables que permitieron evaluar la carga postural y el movimiento de tronco, cuello, muñeca, brazo, y también el valor de riesgo para las variables ritmo, esfuerzo y descripción del trabajo así se obtuvo el valor de riesgo total.

### **3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Con los datos obtenidos de cada evaluación realizada se creó una base de datos en Microsoft Excel luego se utilizó el paquete estadístico EPI INFO para realizar el análisis univariado y bivariado del estudio, ya que este paquete tiene un sistema fácil para construir bases de datos, analizarlos con las estadísticas de uso básico en epidemiología y representarlos con gráficos y mapas.

### **3.8 ESTRATEGIAS**

Una vez aceptada la propuesta de realizar este estudio en la Secretaria Nacional de Aguas a través de Coordinación y Talento Humano (Anexo 3), se procedió a la revisión

de la nómina de trabajadores en la cual se pudo obtener claramente la población con la que se trabajó al contar con que el objeto de estudio sea dirigido únicamente a personal administrativo.

Posterior a esto se procedió a realizar la evaluación Ergonómica de Riesgo Individual explicando previamente a cada uno de los funcionarios de que se trataba la evaluación y el objetivo de la misma indicando también que durante la evaluación ellos deberían realizar sus tareas con mucha naturalidad.

Una vez obtenidos los datos y para llevar a cabo el análisis de forma más clara se creó un archivo en Microsoft Excel la cual se denominó Base de Datos en donde se ingresó los datos obtenidos para posteriormente ser analizados y tabulados en el paquete estadístico de salud EPI INFO, el cual permite identificar análisis univariado y bivariado. Luego de esto se realizó el análisis de los resultados obtenidos con una sola variable y con dos variables (cruces).

Posteriormente se realizó la entrega de ejemplares de la guía de pausas activas y adecuación del puesto de trabajo al jefe de talento humano y coordinadora para el personal administrativo de la Secretaría Nacional de Aguas.

### **3.9 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD**

El método ERIN es un método observacional desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes músculo esqueléticos (DMEs) de origen laboral. Fue creado en el 2010 en Cuba como arte de una tesis doctoral del doctor Yordán Rodríguez

ERIN es un método observacional de fácil empleo, desarrollado para que personal no experto y que con relativo poco entrenamiento pueda evaluar puestos de trabajo, identificar factores de riesgo y conocer, producto del análisis, que acciones deben tomarse para reducir el riesgo, su aplicación solo requiere de hoja y lápiz, aunque su efectividad estará influenciada por el entrenamiento y conocimiento previos del observador. Fue concebido como una herramienta de riesgo preventivo más que una respuesta al reporte de enfermedades músculo esqueléticas. Los resultados de este método pudieran guiar al personal dedicado a la gestión y prevención de riesgos laborales sobre qué cambios deben realizarse y en qué dirección. Este mismo enfoque puede ser usado después que los cambios sean realizados para evidenciar en qué medida sean minimizados los riesgos y mejorado las condiciones de trabajo de forma rápida y sin la necesidad de esperar que el número de enfermedades disminuya. (Rodríguez, Viña & Montero, 2010)

ERIN es desarrollado para realizar una evaluación masiva de puestos de trabajo y mida el impacto de las intervenciones ergonómicas, comparando el riesgo global antes y después, esperando una disminución. Con ERIN se evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (tronco, brazo, muñeca y cuello) y la interacción de estas con su frecuencia de movimiento. Se evalúa el ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia, y la autovaloración en la cual se le pregunta al sujeto su percepción del estrés ocasionado por el trabajo. Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un

DMEs, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

El método ERIN está concebido para realizar una evaluación por individuo, pues en un mismo puesto de trabajo los trabajadores pueden tener diferentes métodos de trabajo, dimensiones antropométricas y entrenamiento. Además, la valoración de cada trabajador del estrés percibido, aun realizando la misma tarea, puede diferir notablemente. ERIN tiene un elevado valor práctico, sustentado en los índices, el tiempo de evaluación y los criterios de personal experto y no experto. No obstante deben ser valoradas las recomendaciones realizadas con el fin de incrementar su valor práctico. También es un método ergonómico diseñado en correspondencia con los principios epidemiológicos, biomecánicos y fisiológicos actuales relacionados a los DMEs; es confiable, válido y de elevado valor práctico para evaluar el nivel de exposición a factores de riesgo de DMEs en gran diversidad de puestos de trabajo.

El empleo del método ERIN ha contribuido a la prevención primaria de los DMEs ocupacionales en Cuba y otros países, ahorrando los recursos dedicados a estas enfermedades y minimizando el inmenso costo económico-social que ocasionan

Para la evaluación de ERIN es necesario observar las tareas durante varios ciclos de trabajo, para identificar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado. Esto significa que no necesariamente exista una postura crítica para todas las regiones a la vez. Este método conjuga el empleo de maniqués con el uso de descriptores lingüísticos para facilitar la estimación de rangos posturales. Al mismo tiempo es confiable, válido, simple, su empleo requiere de poco tiempo, entrenamiento y recursos y es de fácil aprendizaje y aplicación para personal no experto. Constituye la

primera herramienta de su tipo en el contexto cubano y latinoamericano, al menos entre aquellas conocidas por haber sido publicadas.

Un observador familiarizado con ERIN, emplea entre 5 y 10 minutos en la evaluación. El uso combinado de diagramas y palabras para describir los rangos de movimiento de las partes del cuerpo facilita la evaluación y debe contribuir a aumentar la confiabilidad del método. El diseño de la hoja de campo y los pasos ubicados al principio de esta contribuyen a elevar el valor práctico del método.

Con un estudio realizado se comprobó que la confiabilidad ínter-observador del método ERIN es adecuada, y por lo tanto el uso de esta herramienta produce en general resultados similares independientemente de quién la utilice.

Este método es aplicable en tareas estáticas y dinámicas, no requiere de equipamiento especial y puede ser utilizado en el diseño y rediseño de puestos de trabajo, contribuyendo a la prevención de los DMEs (Rodríguez and Guevara 2011; Rodríguez and Pérez 2011).

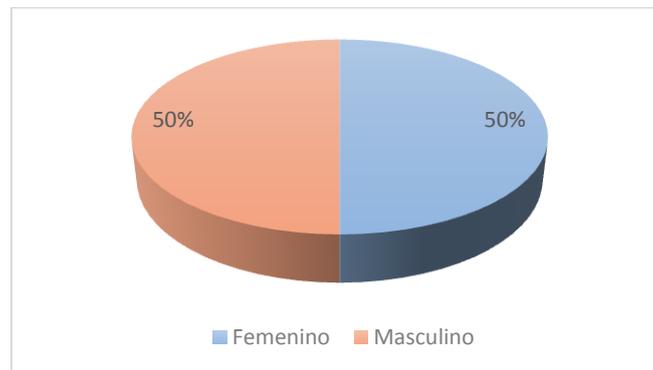
## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

**Tabla No. 1. Distribución porcentual de los trabajadores por género de SENAGUA**

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Femenino	15	50
Masculino	15	50
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 1. Sexo**

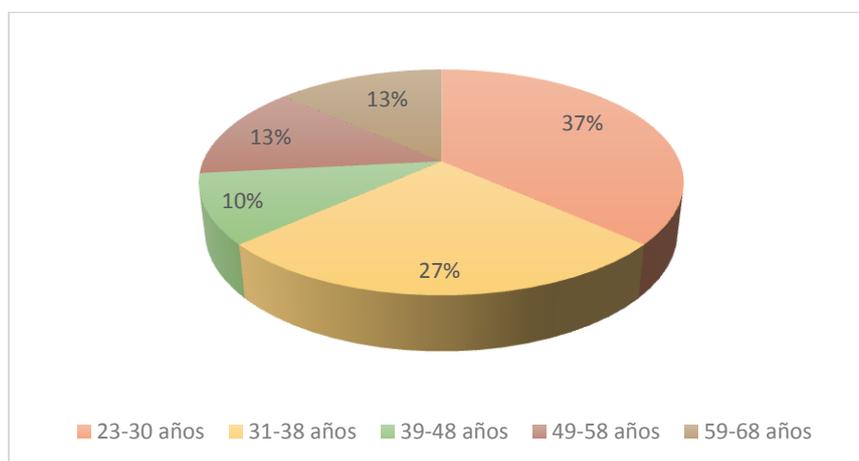


El 50% de los trabajadores son de género femenino mientras que el otro 50% de los trabajadores son de género masculino, lo que demuestra una equidad de género en SENAGUA.

**Tabla No. 2. Distribución porcentual de edad de SENAGUA**

<b>Grupo de edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
23-30 años	11	37
31-38 años	8	27
39-48 años	3	10
49-58 años	4	13
59-68 años	4	13
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 2 Edad**

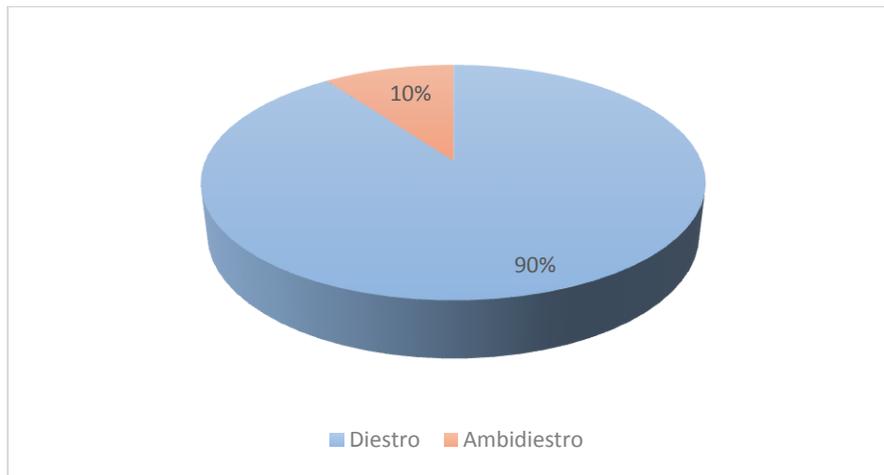


El 37 % de los trabajadores fluctúan en una edad entre los 23 – 30 años; y el 27 % de los trabajadores de SENAGUA se encuentran entre los 31 a 38 años mientras que el 10% están en una edad entre los 39 a 48 años; un 13 % se encuentra en una edad entre los 49 y 58 años así como entre 59 y 68 años, es decir que la mayoría de la población pertenecen a una edad adulto joven.

**Tabla No. 3 Distribución porcentual de lateralidad de SENAGUA**

Lateralidad	Frecuencia	%
Diestro	27	90
Ambidiestro	3	10
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 3. Lateralidad**

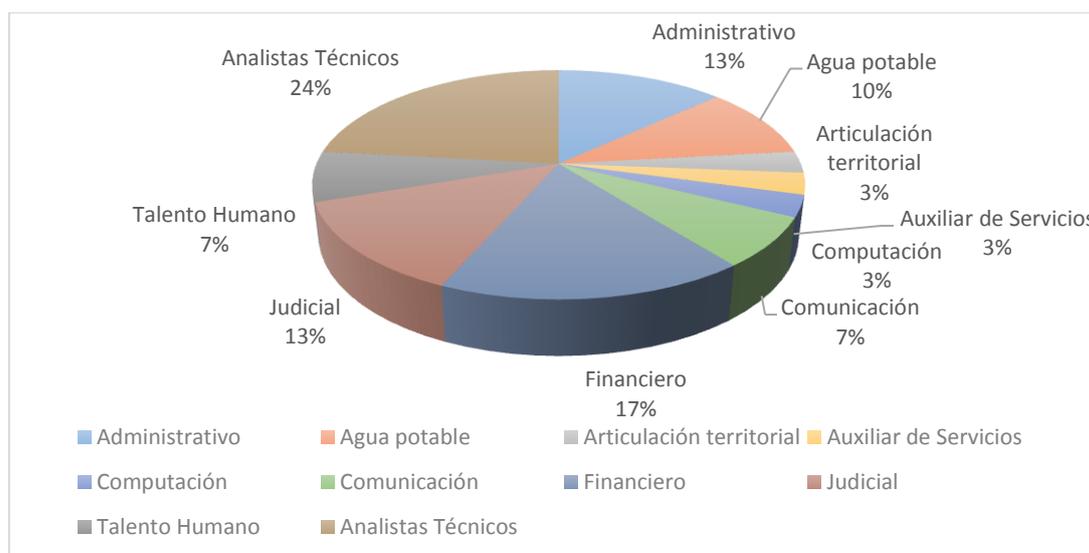


El 90 % de los trabajadores de SENAGUA muestran una lateralidad diestra; mientras que el 10 % restante son ambidiestros, lo cual nos refleja una generalidad en la lateralidad de la población estudiada.

**Tabla No. 4 Distribución porcentual de dependencias de SENAGUA**

<b>Dependencias</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Administrativo	4	13
Agua potable	3	10
Articulación territorial	1	3
Auxiliar de Servicios	1	3
Computación	1	3
Comunicación	2	7
Financiero	5	17
Judicial	4	13
Talento Humano	2	7
Analistas Técnicos	7	23
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 4. Dependencia**



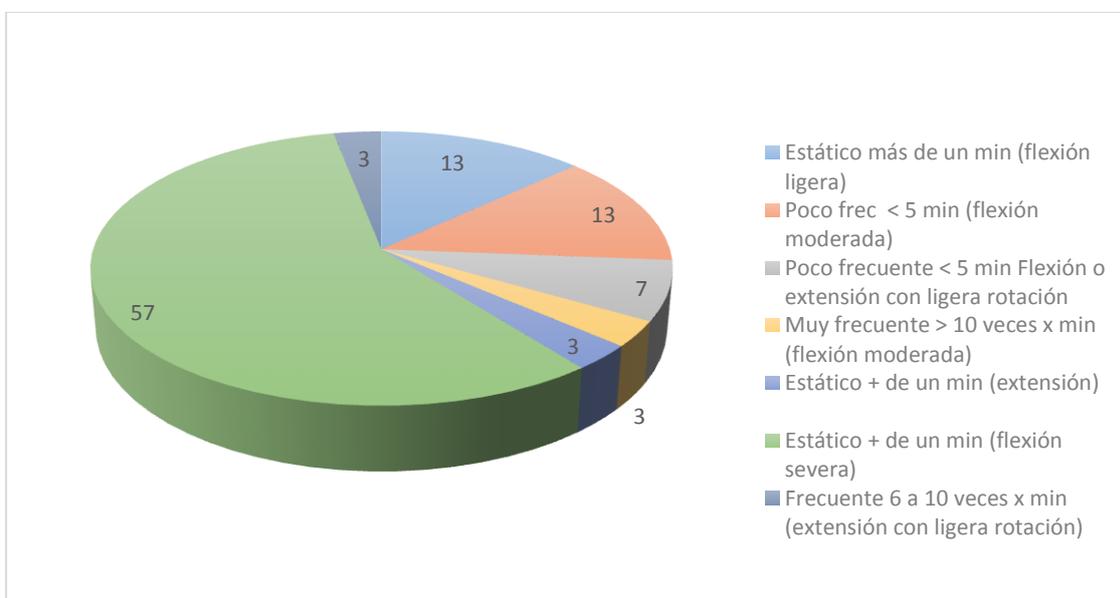
En cuanto a la dependencia hay una mayoría de 7 personas representada por los técnicos (20%); un número de 5 personas en los financieros (17 %), un número de 4 personas tanto en la dependencia administrativo y judicial con un 13 % cada una, en la dependencia de agua potable un total de 3 personas (10 %), un número de dos personas tanto en la dependencia de talento humano como en la de comunicación(7 %), y una

persona por las dependencias de Articulación territorial, Auxiliar de Servicios, Computación (3 %) cada una.

**Tabla No. 5 Distribución del movimiento del tronco de la población de SENAGUA**

<b>Movimiento del tronco</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Estático más de un min (flexión ligera)	1	4	13.3
Poco frec < 5 min (flexión moderada)	2	4	13.3
Poco frecuente < 5 min	4	2	6.6
Flexión o extensión con ligera rotación			
Muy frecuente > 10 veces x min (flexión moderada)	5	1	3.3
	6	1	3.3
Estático + de un min (extensión)			
Estático + de un min (flexión severa)	8	17	56.6
Frecuente 6 a 10 veces x min (extensión con ligera rotación)	9	1	3.3
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 5 Movimiento de Tronco**



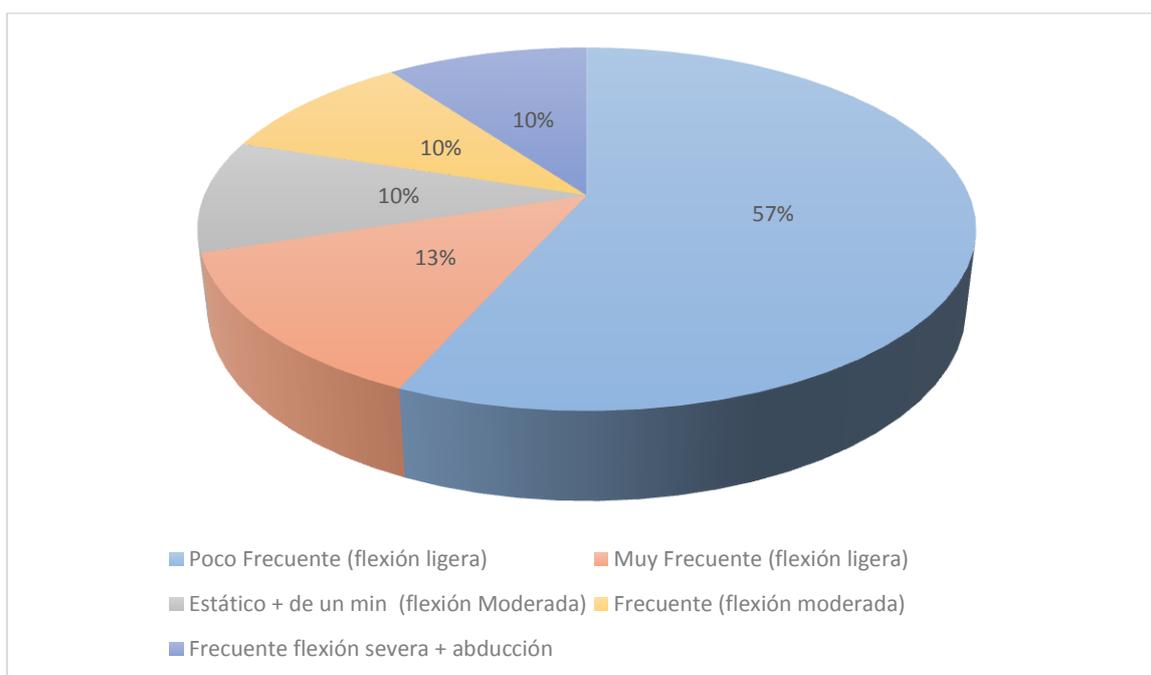
17 de 30 trabajadores de SENAGUA obtuvo una puntuación de 8 puntos representado por un 56.6%, es decir que realizan su trabajo con una carga postural en flexión severa y estáticos más de un minuto, y en un porcentaje igual tanto en

movimiento estático con flexión ligera y poco frecuente mayor a cinco min con flexión moderada de 13.3 % obtuvieron una puntuación de 2.

**Tabla No. 6 Distribución del movimiento del brazo de la población de SENAGUA**

Movimiento del Brazo	Puntuación	Frecuencia	%
Poco Frecuente (flexión ligera)	2	17	56.6
Muy Frecuente (flexión ligera)	3	4	13.3
Estático + de un min (flexión Moderada)	4	3	10
Frecuente (flexión moderada)	5	3	10
Frecuente flexión severa + abducción	6	3	10
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 6 Movimiento de Brazo**

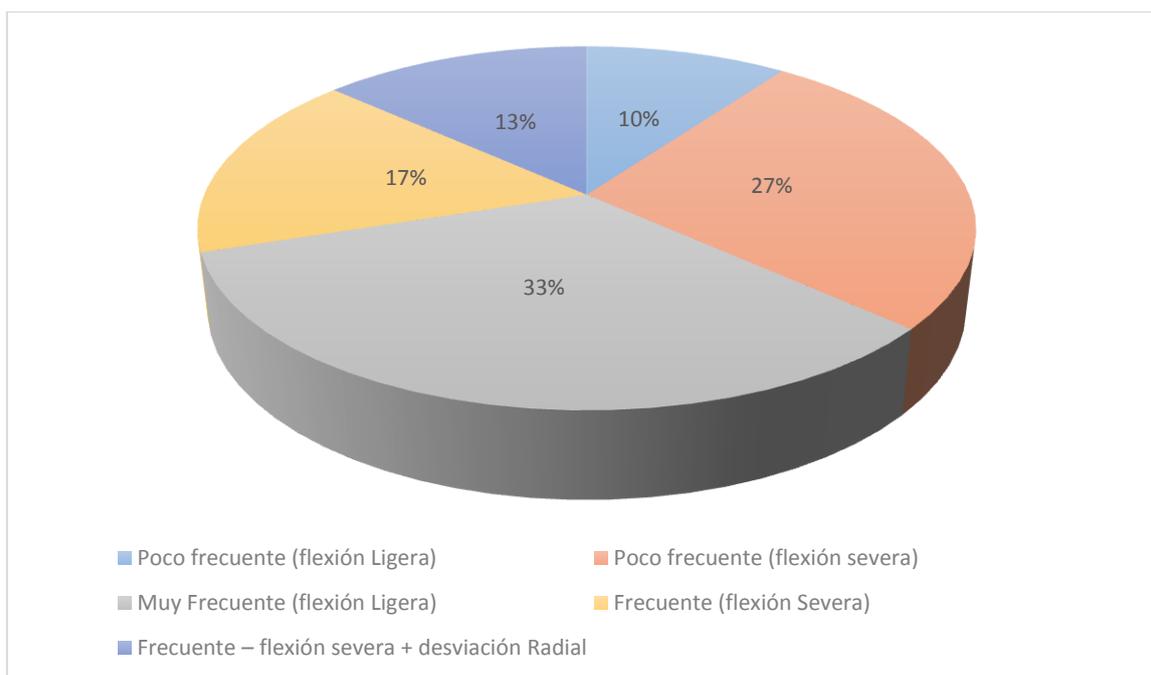


El gráfico demuestra que los resultados más relevantes están en la población que realiza un movimiento poco frecuente con una postura en flexión ligera y un movimiento muy frecuente con una postura en flexión ligera, con un 56.6% y un 13.3% respectivamente.

**Tabla No. 7 Distribución del movimiento de la muñeca de la población de SENAGUA**

<b>Movimiento de la Muñeca</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Poco frecuente (flexión Ligera)	1	3	10
Poco frecuente (flexión severa)	2	8	26.6
Muy Frecuente (flexión Ligera)	3	10	33.3
Frecuente (flexión Severa)	4	5	16.6
Frecuente – flexión severa + desviación Radial	5	4	13.3
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 7 Movimiento de Muñeca**

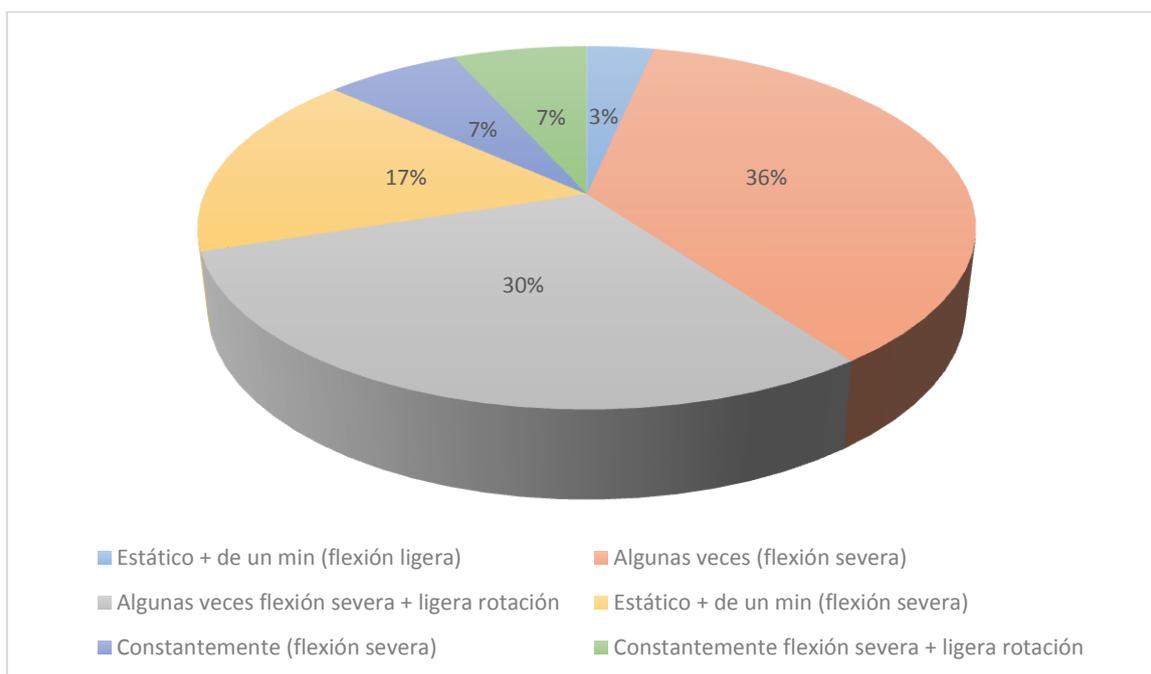


El 33.3% de los funcionarios al realizar sus actividades laborales, efectúa movimientos de muñeca muy frecuentes más una flexión ligera, y en un menor porcentaje 26.6 % de la población realiza movimientos poco frecuentes más flexión severa seguido por un 16 % que tiene una puntuación de 4 es decir que realizan un movimiento frecuente en flexión severa.

**Tabla No. 8 Distribución del movimiento del cuello de la población de SENAGUA**

Movimiento del Cuello	Puntuación	Frecuencia	%
Estático + de un min (flexión ligera)	1	1	3.3
Algunas veces (flexión severa)	2	11	36.6
Algunas veces flexión severa + ligera rotación	3	9	30
Estático + de un min (flexión severa)	4	5	16.6
Constantemente (flexión severa)	6	2	6.6
Constantemente flexión severa + ligera rotación	7	2	6.6
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 8 Movimiento de Cuello**

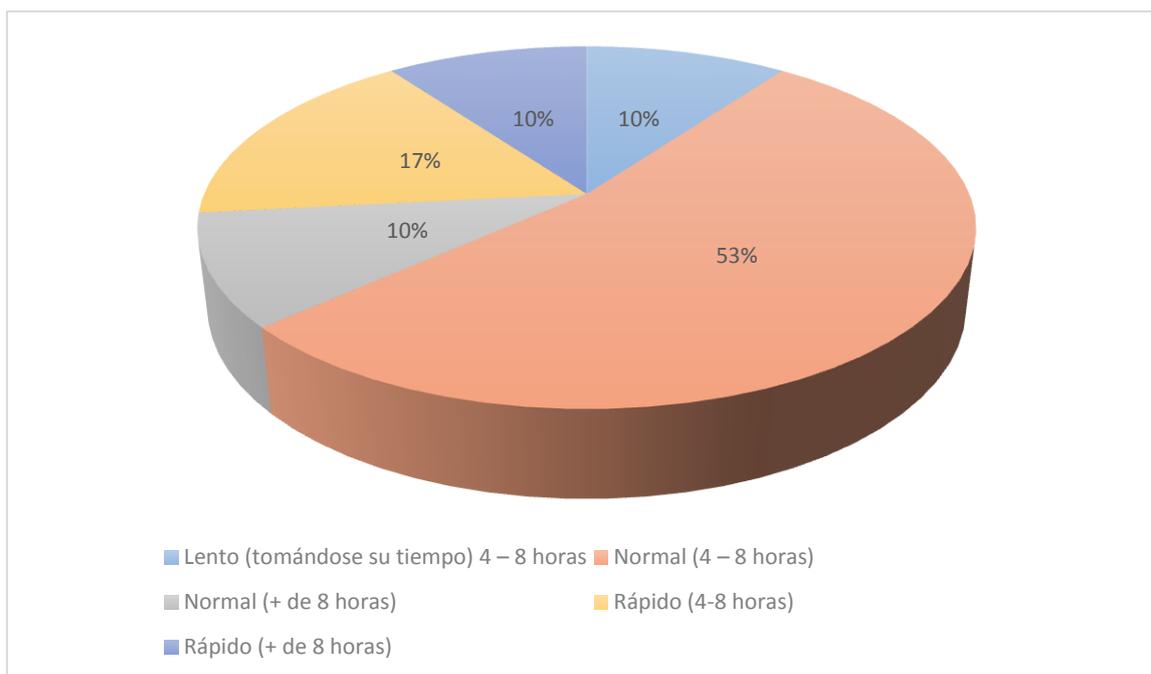


Los resultados del gráfico nos muestran que en su mayoría la población estudiada realiza una flexión severa aunque con diferente ritmo siendo así que la mayoría con un 36.6 % realizan flexión severa algunas veces, mientras que en un mínimo porcentaje representado por el 3.3% realizan una flexión ligera y estática más de un minuto.

**Tabla No. 9 Distribución de la velocidad del trabajo de la población de SENAGUA**

<b>Velocidad de Trabajo</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Lento (tomándose su tiempo) 4 – 8 horas	3	3	10
Normal (4 – 8 horas)	4	16	53.3
Normal (+ de 8 horas)	5	3	10
Rápido (4-8 horas)	6	5	16.6
Rápido (+ de 8 horas)	7	3	10
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 9 Velocidad de Trabajo**

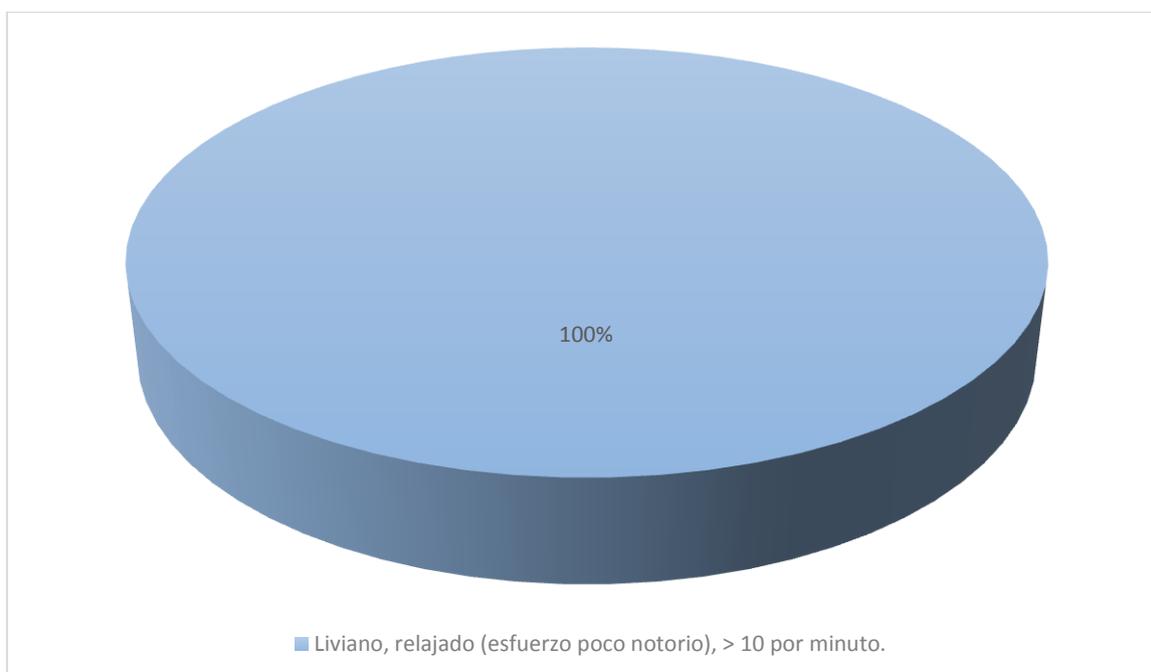


Esta tabla nos indica que más de la mitad de trabajadores representados por un 53.3% trabajan frente a un computador entre 4 y 8 horas con una velocidad de trabajo normal, lo cual difiere del resto ya que 5 de 30 trabaja en un horario extendido pero con una velocidad de trabajo rápida.

**Tabla No. 10 Distribución del esfuerzo de trabajo de la población de SENAGUA**

<b>Esfuerzo de trabajo</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Liviano, relajado (esfuerzo poco notorio), > 10 por minuto.	6	30	100

**Gráfico No. 10 Esfuerzo de Trabajo**

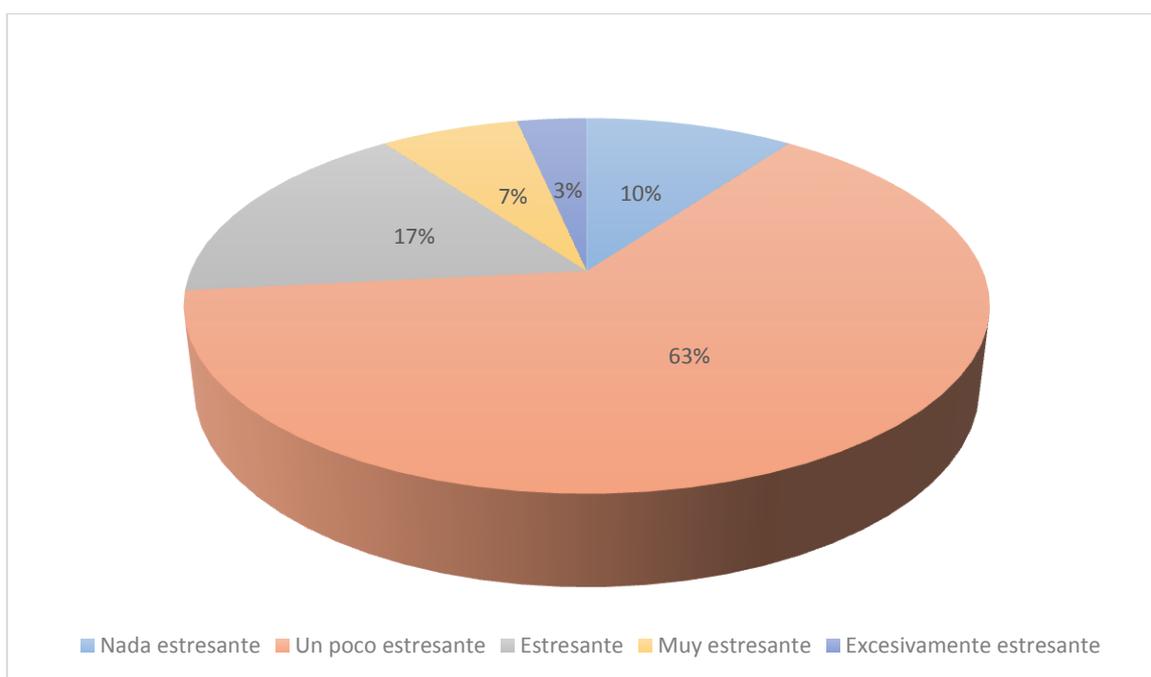


El 100% de los trabajadores ha obtenido una puntuación de 6 “liviano”, lo cual significa que el trabajo es realizado en periodos extendidos (más de 10 minutos) debido a que el esfuerzo percibido es relajado y poco notorio.

**Tabla No. 11 Distribución de la descripción de la autovaloración de su trabajo en la población de SENAGUA**

<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Nada estresante	1	3	10
Un poco estresante	2	19	63.3
Estresante	3	5	16.6
Muy estresante	4	2	6.6
Excesivamente estresante	5	1	3.3
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 11 Autovaloración**

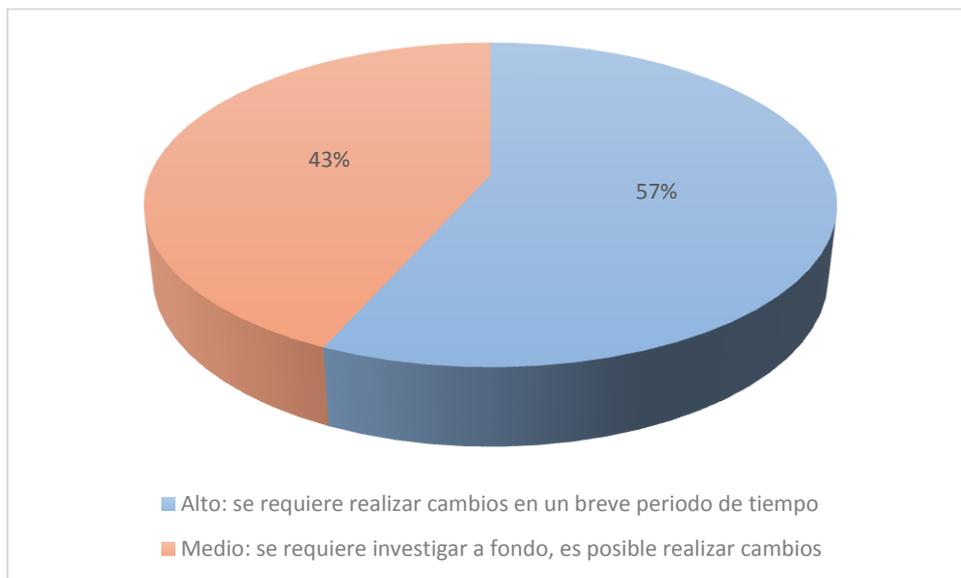


Los porcentajes mas altos en cuanto a esta tabla indican que 6 de cada 10 personas del campo administrativo se encuentran en nivel de riesgo poco estresante, mientras que solo una persona autovaloro su trabajo como excesivamente estresante.

**Tabla No. 12 Distribución por nivel de riesgo en la población de SENAGUA**

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Alto: se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo	17	56.6
Medio: se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios	13	43.3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Gráfico No. 12 Nivel de Riesgo**

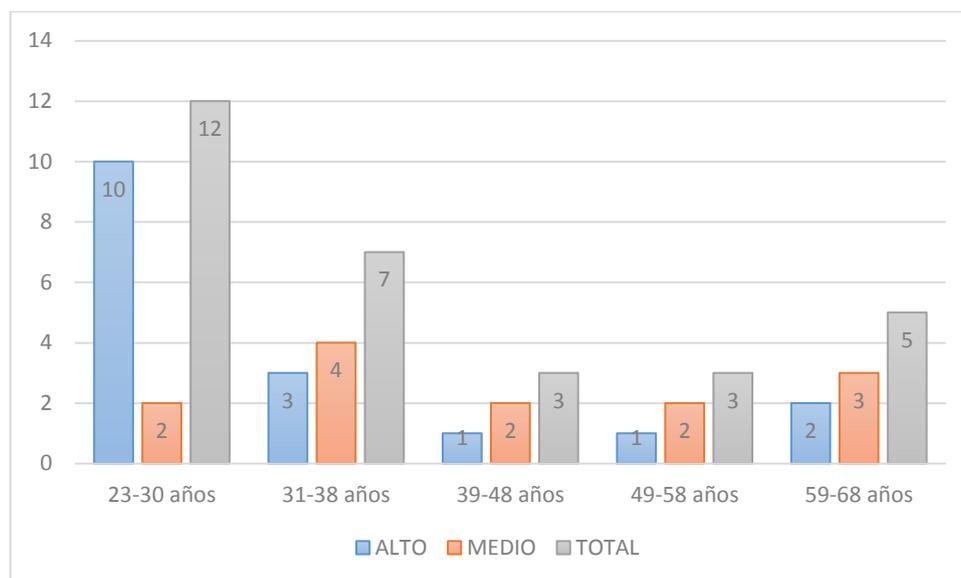


Esta tabla nos indica que la mayoría de las personas estudiadas están en un nivel de riesgo alto con un porcentaje de 56.6% lo que quiere decir que 5 de cada 10 requieren cambios en un breve período de tiempo, mientras que en un menor porcentaje el 43.3% califican con un nivel de riesgo medio, es decir que se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.

**Tabla No. 13 Distribución del nivel de riesgo según la edad de los trabajadores de SENAGUA**

Nivel de Riesgo	GRUPO DE EDAD 23-30 años		GRUPO DE EDAD 31-38 años		GRUPO DE EDAD 39-48 años		GRUPO DE EDAD 49-58 años		GRUPO DE EDAD 59-68 años		TOTAL	
	Count	%	Count	%	Count	%	Count	%	Count	%	Count	%
Alto	10	33,3	3	10	1	3,33	1	3,33	2	6,67	17	56,67
Medio	2	6,67	4	13,3	2	6,67	2	6,67	3	10,00	13	43,33
TOTAL	12	36,6	7	26,6	3	10	3	13,33	5	13,33	30	100

**Gráfico No. 13 Nivel de Riesgo - Edad**

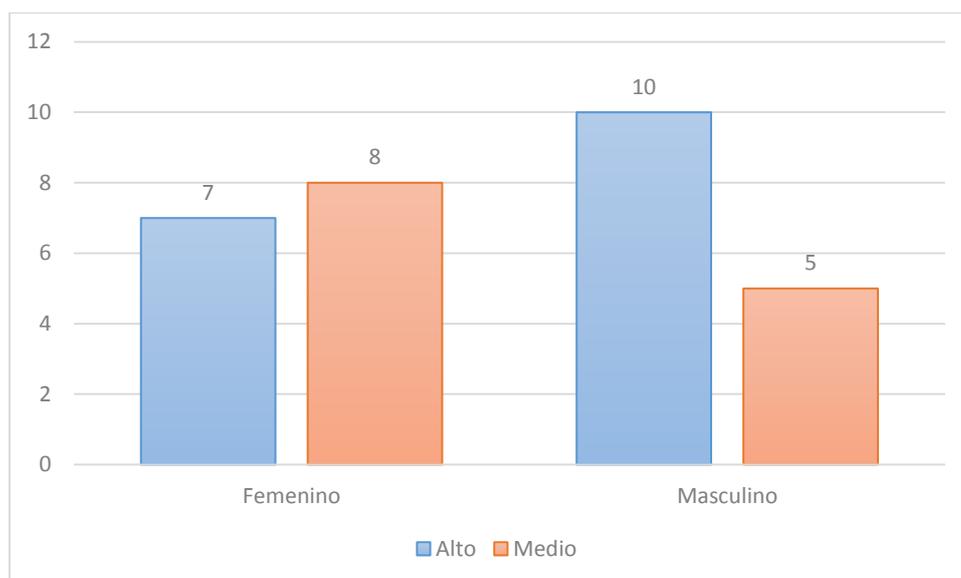


El 56.6% de las personas estudiadas que corresponde a 17 personas del total, se encuentran en un nivel de riesgo ALTO de las cuales 10 están entre 23- 30 años; el 43.3% de las personas estudiadas que correspondes a 13 personas del total se encuentran en un nivel de riesgo MEDIO de las cuales 4 están entre 31 – 38 años

**Tabla No. 14 Distribución del Nivel de riesgo por sexo de los trabajadores de SENAGUA**

Nivel de Riesgo	Femenino	Masculino	Total	%
Alto	7	10	17	56.6
Medio	8	5	13	43.3
<b>Total</b>	15	15	30	100

**Gráfico No. 14 Nivel de Riesgo-Sexo**



El 56,6% de las personas estudiadas que corresponde a 17 personas del total, se encuentran en un nivel de riesgo ALTO, de las cuales 10 son de género masculino y 7 de género femenino; el 43.3% de las personas estudiadas que correspondes a 13 personas del total, se encuentran en un nivel de riesgo MEDIO de las cuales 8 son de género femenino y 5 de género masculino.

## 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Estado Ecuatoriano a través del Consejo Nacional para la Igualdad de Género, ha impulsado proyectos, actividades y programas que fomentan la inclusión del enfoque de género en la institucionalidad pública. Esta institución, al constituirse como el Mecanismo de Género del país, desde su etapa de transición, actúa en el marco de sus competencias dispuestas en la Constitución de la República y en la Ley Orgánica de los Consejos Nacionales para la Igualdad. (Consejo Nacional para la Igualdad de Género, 2014)

La Secretaria Nacional de Aguas presenta una distribución porcentual en relación al sexo igual tanto para hombres (50 %) como para mujeres (50 %) lo que demuestra equidad de género en dicha institución.

Hoy en día en nuestro país gracias a la inclusión de los jóvenes en un puesto de trabajo temprano ha hecho que en la mayoría de lugares públicos la población juvenil y adultos jóvenes sea la de mayor porcentaje, lo cual lleva a que exista poca cantidad de empleados adultos mayores; con lo que podemos indicar que en la Secretaria Nacional de Aguas 6 de cada 10 personas que laboran tiene una edad entre los 23 y 38 años considerada como jóvenes y adultos jóvenes con un porcentaje de 65 % y un 13 % están entre 59 a 68 años.

Estadísticas mundiales demuestran que un 89% de personas utilizan preferentemente la mano derecha; el 10% son zurdos; y apenas el 1% representan a los ambidiestros de la población mundial. (ABC TECNOLOGÍA, 2014)

Con relación a esto podríamos decir que el estudio difiere un poco en cuanto a las estadísticas mundiales ya que el 90 % de la población manejan una lateralidad diestra y

el 10 % son ambidiestros concluyendo que todos los trabajadores tendrán una adaptación similar en sus puestos de trabajo, en cuanto a lateralidad.

La flexión del tronco es una de las posturas más comunes del ser humano. Actividades ocupacionales y deportivas requieren de posturas de flexión lumbar estática y/o dinámica que están asociadas con lesiones y algias lumbares (Jackson y cols., 2001).

Existen posiciones erróneas que hacen que a largo tiempo se conviertan en un problema de tipo músculo esquelético, y que se necesitan períodos largos para recuperar la capacidad fisiológica de los tejidos vertebrales. (López Miñarro, s/f)

Más de la mitad de la población estudiada representada por 56.6% mantiene una flexión severa por más de un minuto en cuanto al movimiento del tronco lo cual nos lleva a pensar que el nivel de riesgo alto es común en ciertas zonas específicas como área lumbar y dorsal.

Debido a que esta zonas son las más afectadas en cuanto a lesiones músculo esqueléticas y representan la causa más frecuente de ausentismo laboral (Llaneza, 2007) es importante tomar en cuenta las debidas medidas de prevención en cuanto a salud laboral se refiere.

La mayoría de la población realiza sus actividades con una flexión ligera de hombro y poco frecuente. Y podemos decir que se encuentran dentro de un rango normal para tener una salud laboral. Las patologías músculo esqueléticas que más afectan al hombro representan una significativa causa de morbilidad en la población que pueden llevar a problemas más graves, sobre todo en movimientos que impliquen elevación de los brazos, cargar peso e higiene personal. (Aj, CA, AT, CA.Speed, & BL, 2005)

La mano presenta una estructura anatómica extremadamente compleja diseñada específicamente para acometer dos funciones básicas: la prensión y la manipulación. La

enorme representación de la mano en el conjunto del sistema nervioso central y la gran cantidad de posibles afecciones neurológicas periféricas, incluidos los síndromes de atrapamiento, que pueden afectar a la mano, hacen a ésta especialmente vulnerable al dolor. (Mahiques, s/f)

La muñeca es una estructura compleja que es particularmente propensa a las lesiones deportivas y laborales. Algunas actividades deportivas y laborales implican un mayor riesgo de lesión en la muñeca que otros.

En el ámbito laboral las lesiones en las manos suponen según algunos estudios un tercio de las lesiones laborales totales, con una cuarta parte de las bajas laborales y una quinta parte del total de las incapacidades. (De Diego Agudo, 2009)

Los resultados en cuanto a movimiento de muñeca nos muestran que un gran porcentaje de trabajadores (33.3%), realizan un movimiento de muñeca muy frecuente y en flexión ligera. Cuando la posición de la muñeca es distinta a la neutra y además ejerce movimientos repetitivos y con excesiva fuerza, dan lugar a inflamaciones, dolores y por ende a desordenes músculo esqueléticos de esta zona. (Hueso Calvo, 2012)

El 36.6 % de la población adopta una flexión severa del cuello pero con una frecuencia de movimiento de algunas veces, destacando también que la mayoría de la población adopta esta misma postura con diferente frecuencia de movimiento

El cuello es una zona clave para la prevención y desarrollo de DME tanto de este como de sus zonas adyacentes por lo que es importante tomar en cuenta la relación entre DME de cuello y DME cuello-hombros siendo evidente un alto nivel de repetitividad en el trabajo en cuanto a puestos administrativos se refiere.

El 100% de los funcionarios del total de la población realiza un trabajo liviano, relajado en el que es poco notorio su esfuerzo. Resultados que son favorables para la mitad de la población estudiada ya que trabajar en un ritmo normal hace que la exposición a cualquier factor de riesgo sea minimizada.

Aunque un trabajo típico de oficina tal vez no involucre el levantar objetos grandes o especialmente pesados, es importante seguir los principios de levantamientos seguros. Hasta las cargas pequeñas y ligeras (o sea, montones de expedientes, cajas de papel para computadora, libros) pueden causar mucho daño a la espalda, el cuello, o los hombros si el cuerpo se usa de mala manera al levantarlas. La espalda es especialmente vulnerable; la mayoría de las lesiones a la espalda resultan de los levantamientos malos. (Departamento de Seguros de Texas, s/f)

En los resultados mostrados la mayoría de trabajadores con un porcentaje del 63.3% realizan un trabajo poco estresante lo que quiere decir que 6 de cada 10 personas en el ámbito administrativo se encuentran en un nivel de riesgo mínimo en cuanto al estrés laboral.

El 56.6% de las personas estudiadas se encuentran en un nivel de riesgo ALTO de las cuales 10 están entre 23- 30 años; el 43.3% de las personas estudiadas se encuentran en un nivel de riesgo MEDIO de las cuales 4 están entre 31 – 38 años. Existe una mayor prevalencia en esta edad debido a que la mayoría de trabajadores estudiados fluctúan entre estas edades, no obstante la asociación de la edad joven con los trastornos músculo-esqueléticos puede deberse a que en numerosas ocasiones las tareas con mayor demanda física son asignadas a los trabajadores más jóvenes y, por lo tanto, el grupo de trabajadores de avanzada edad disminuye su exposición al riesgo de lesión.

En la enciclopedia de salud y seguridad del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo, se menciona que no existe una relación clara entre la edad y la aparición de los trastornos músculo-esqueléticos; sin embargo la prevalencia de estos trastornos aumenta a medida que la gente entra a sus años productivos. A los 35 años, la mayoría ha experimentado su primer episodio de lumbalgia; por otro lado una vez alcanzada la edad productiva (25 a 65 años) la prevalencia es relativamente constante. (Echezuria, Fernández, Rísquez, & Rodríguez, 2013) Otro problema es que hay una alta correlación a medida que se avanza en edad y se incrementan los años de trabajo.

El 56.6% de las personas que se encuentra en un nivel de riesgo alto tiene como mayoría el género masculino, mientras que del 43.3% de personas que se encuentra en un nivel de riesgo medio la mayoría son mujeres. Los datos que arroja este estudio son casi similares en cada estadística de acuerdo al nivel de riesgo, estudios realizados demuestran que en numerosas ocasiones los puestos y equipos de trabajo están ergonómicamente adaptados únicamente a las capacidades masculinas, lo cual obliga a las mujeres a adoptar posturas forzadas y realizar sobreesfuerzos.

Si bien el trabajo de las mujeres suele ser percibido como menos exigente, debido a una elevada carga estática en la región del cuello y los hombros, por ritmos de trabajo rápido, por requerir precisión y por el uso repetitivo de músculos pequeños, todos ellos factores de riesgo asociados a desordenes músculo esqueléticos; sin embargo, no todos los estudios sostienen la mayor presencia de trastornos músculo esqueléticos en las mujeres que en los hombres. Los hombres parecen presentar más lesiones de espalda por levantamiento de cargas que las mujeres. (Cuesta, Ceca, & Más, 2012)

Encuestas realizadas sobre condiciones de trabajo, publicadas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en España, concluye que los hombres

presentan un porcentaje mayor de dolencias en la parte baja de la espalda que las mujeres, si bien el resultado es el contrario en dolencias de la parte alta de la espalda dichos resultados pueden deberse a que, generalmente, los trabajos que implican levantamiento de carga o aplicación de fuerza, ambas tareas asociadas con trastornos músculo-esqueléticos son asociados a los hombres. Dicho esto y sin ser una regla general los datos de la investigación actual podrían ser explicados en base a que tanto la edad como el estrés al que están expuestos hombres y mujeres tienen influencia en su exposición diaria a factores de riesgos. También la división de tareas por géneros en el entorno laboral provoca la exposición a riesgos diferentes entre hombres y mujeres.

Las diferencias observadas en algunos estudios con respecto al género y la aparición de TME no están claras si se debe a diferencias fisiológicas o a la exposición. (Echezuria, Fernández, Rísquez, & Rodríguez, 2013)

Teniendo en cuenta que la el 56.6% de la población se encuentra en un nivel de riesgo alto y que el 43.3% de la población en un nivel de riesgo medio. Uno de los principales factores que se pudo observar fue que la mayoría de la población tenía que realizar sus actividades en medio de espacios inadecuados, sobre todo porque en esta institución se utilizan mapas, planos y cartas topográficas para los cuales debería haber espacios adecuados para que los trabajadores no tengan que realizar sobreesfuerzos físicos y visuales.

#### **4.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

**¿Cuál es el nivel de riesgo ergonómico en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación del método de evaluación de riesgo individual ERIN.?**

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. El método ergonómico se fundamenta en la observación y en el análisis de la actividad de trabajo constituyendo la base para tratar no solo los signos sino también los síntomas.

En este estudio se comprobó que el nivel de riesgo que prevaleció fue el nivel de riesgo ALTO (56.6%) = se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo esto significa que de no ser así podría desencadenar una serie de problemas crónicos; al ser tomado como medida inmediata se logrará que los efectos producidos por una exposición prolongada a factores de riesgo se minimice lo cual lograra una armonía entre el trabajador y su entorno de trabajo. El estudio también muestra que el resto de la población de SENAGUA (43.3%) están en un nivel de riesgo Medio = Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios; resultado que es más favorable ya que en casi la mitad de la población total, será más fácil y efectivo tomar medidas preventivas.

El establecer que la mayoría de funcionarios en el campo administrativo tiene un nivel de riesgo alto ayudará directamente a la institución estudiada para que en un futuro tome las medidas necesarias en función de que la prevención es el mejor camino.

Es importante resaltar que la manera como un trabajador percibe sus exigencias laborales, influye directamente a su bienestar y rendimiento.

Los horarios extendidos en un trabajador afectan a que su rendimiento no sea el mismo al sobrepasar sus horas hábiles de trabajo.

En efecto, las molestias están relacionadas con malos diseños en el puesto de trabajo que inducen a posturas incorrectas, forzadas, y movimientos repetitivos.

### **¿Qué relación existe entre nivel de riesgo- sexo y nivel de riesgo-edad en el personal administrativo de SENAGUA mediante la aplicación de ERIN?**

Los trastornos músculo-esqueléticos se producen tanto en hombres como en mujeres, algunos estudios han demostrado que las mujeres y los hombres que trabajan en las mismas fábricas, incluso ocupando los mismos puestos, no siempre desempeñan labores con las mismas exigencias físicas ni con la misma organización del trabajo (Punnett & Herbert, 2000), las mujeres suelen desempeñar trabajos más repetitivos, mientras que, en comparación, los hombres no suelen permanecer sentados mucho tiempo y realizan más trabajos con cargas pesadas, sin embargo y a diferencia de varios estudios, los resultados de esta investigación muestran que la mayoría de la población que está dentro de un nivel de riesgo alto son de género masculino (10 personas), y en una cantidad menor se encuentran en un nivel de riesgo medio personas del género femenino (8 personas).

La existencia de los trastornos músculo-esqueléticos parece aumentar con la edad y los años de trabajo. En el análisis de la relación entre nivel de riesgo- edad los datos de la investigación muestran que el 33.3% que corresponde a 10 personas están en un grupo de edad de 23 a 30 años y en un nivel de riesgo alto, es decir la población joven es la más afectada. Una posible explicación a estos resultados, es que los trabajadores del grupo de mayor edad cambian sus métodos y su técnica de trabajo para poder hacer

frente a las demandas físicas pesadas del trabajo para emplear técnicas de trabajo más eficientes y seguras (Tortosa, y otros, 2004)

Vézina en su estudio señala que los trabajadores con mayor antigüedad (que generalmente suelen coincidir con los de más edad) desarrollan mecanismos de protección frente a los DME, a diferencia de los trabajadores jóvenes que se preocupan menos por cuidar de su bienestar en salud laboral. (Vézina, 2004) Por último, los resultados sobre la asociación de la edad con los desórdenes músculo-esqueléticos, puede deberse a la disminución de la carga física del trabajo en los trabajadores mayores, al asignar las tareas con demandas físicas pesadas a los más jóvenes (Tortosa, y otros, 2004)

**¿Con que fin se realiza la intervención fisioterapéutica preventiva mediante una guía de pausas activas y adecuación del puesto de trabajo para el personal administrativo de la Secretaria Nacional de Aguas?**

A diario los trabajadores en el campo administrativo se ven sometidos a un trabajo de rutina generalmente de tipo sedentario por lo que una guía de pausas activas ayudará a más de hacer conciencia sobre su estado de salud a regir una forma de vida más activa lo que se busca es que estén seguros de que sea cual sea su tarea los ejercicios propuestos en el manual de pausas activas les ayudará a mantenerse en condiciones de salud optimas con el objetivo de informar y dar a conocer al personal la forma de prevenir y/o reducir un desorden músculo esquelético o peor aún una enfermedad laboral, la utilización de esta guía va a influir positivamente en la eficiencia laboral y ayudar a reducir los daños localizados a nivel del sistema músculo esquelético, evitando así lesiones graves que lleven a que los trabajadores necesiten atención médica y reposo; reduciendo de esta manera los costos del sistema de salud pública.

Generalmente los puestos de trabajo en oficinas no se encuentran adaptados de manera que el trabajador pueda someterse a este sin tener como resultado molestias a nivel corporal. Un puesto de trabajo en óptimas condiciones generara rendimiento eficaz ya que el trabajador se encuentra en un ambiente de confort laboral.

Un puesto de trabajo no ergonómico genera molestias las cuales pueden llegar a ser evitadas, es por eso que al realizar una guía adecuación del puesto de trabajo ayudará a que cada uno de los trabajadores pueda personalizar su puesto de trabajo de acuerdo a sus su estructura anatómica e implementar el uso de materiales de adecuación según lo necesiten.

## **Guía De Prevención De Pausas Activas y Adecuación Del Puesto De Trabajo**



# **GUIA DE PREVENCIÓN DE PAUSAS ACTIVAS Y ADECUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO**



## **¡¡DETENTE!! RELAJATE Y HAZ UNA PAUSA ACTIVA**

AUTORAS:

Tuz Viviana  
Villota Mayra

La felicidad del cuerpo se funda en la  
salud; la del entendimiento, en el saber.  
(Tales de Mileto)

## PAUSAS ACTIVAS

Las pausas activas son ejercicios cortos donde los trabajadores hacen movimientos de varios sectores corporales con el fin de relajar los músculos que por largas horas de estar sentados y frente al computador generan tensión del cuerpo

Los objetivos de la guía son:

- ❖ Disminuir lesiones músculo esqueléticas
- ❖ Crear una cultura preventiva en el trabajo
- ❖ Proporcionar mejoras en el estado físico y mental provocadas por excesiva ejecución de una misma labor
- ❖ Tomar conciencia de que la salud integral es responsabilidad de cada individuo
- ❖ Romper la monotonía laboral



**Recuerde que al iniciar un nuevo ejercicio deberá volver a esta posición:**

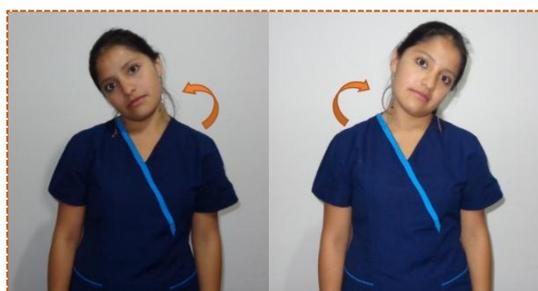
- ❖ Al estar de pie apoye los pies en el piso, piernas al ancho de sus hombros. Mantenga la mira en un punto fijo y al frente. Rote sus hombros hacia tras para ubicar la columna en la posición más cómoda y suelte sus brazos.
- ❖ Si está sentado apoye bien su pelvis sobre la base de su silla. Separe la columna del respaldo de la silla. Coloque los pies al ancho de sus hombros y ponga sus manos sobre las rodillas. Rote los hombros. Inhale y exhale.

EJERCICIOS - ESTIRAMIENTOS



Lleve su cabeza hacia adelante y hacia atrás hasta sentir una leve tensión (como diciendo “SI”), haga esto 5 veces en cada posición.

Trate de acercar su oreja a su hombro, hasta sentir un estiramiento en el lado opuesto del cuello, haga esto 5 veces de cada lado. Con ayuda de su mano contraria intente lograr un estiramiento más completo.



Gire su cabeza a la derecha y a la izquierda “como si tratara de mirar su espalda”, sostenga esta posición por 5 segundos en cada lado.

Con los hombros relajados, suba los hombros hacia las orejas y luego bájelos de la misma manera por 5 veces.



Rote lentamente los hombros hacia delante y luego hágalo hacia atrás, por cinco veces cada movimiento.

Sentado en su silla, con la espalda recta coloque las manos detrás de la nuca, flexione lateralmente su cintura y deje caer su brazo derecho o izquierdo, depende del lado q este flexionando. Realice esto 5 veces por cada lado.



En posición de sentado cruces la pierna derecha y con la mano izquierda jale de su rodilla mientras gira el tronco hacia el lado contrario, repita esta acción con el lado contrario 5 veces por 10 segundos.

Colóquese al filo de su silla y ponga sus manos en la zona de la espalda baja, trate de realizar un arco en la zona de la espalda media sintiendo el estiramiento muscular, realícelo 5 veces por 15 segundos.



Con sus pies separados gire el tronco como si intentara tocar con sus dos manos la pared, hacia la derecha y luego hacia la izquierda por 10 veces alternadamente.

Extienda los brazos hacia afuera y realice círculos hacia delante con las palmas de la mano hacia abajo y luego hacia atrás con las palmas hacia arriba, repita el ejercicio por 5 veces.





Sentado en su silla levante el brazo derecho en forma lateral hasta que el limite sea su cabeza tenga el brazo en esta posición por 10 segundos, luego realice lo mismo con el brazo izquierdo, todo esto manteniendo la espalda recta y 5 veces por cada lado.

En su propio puesto, con su espalda recta lleve sus brazos hacia adelante entrelazando las manos hacia afuera 10 segundos por 5 veces.



En posición de pie entrelace sus manos hacia afuera y lleve sus brazos hacia arriba, mantenga esta posición por 15 segundos y repítala 5 veces.

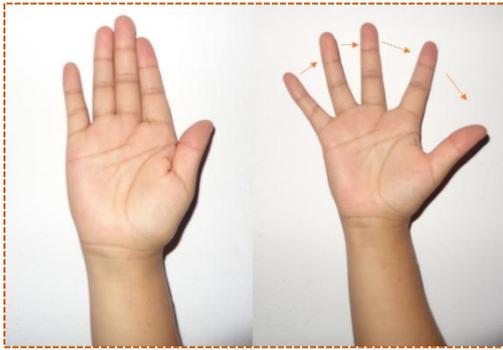
Con sus brazos hacia atrás y sus manos cogidas entre si intente unir sus escapulas haciendo una pequeña tensión en los músculos de la espalda 5 veces por 5 segundos cada una.



Lleve su brazo derecho por detrás de la cabeza y con su mano izquierda empuje el codo hacia atrás y abajo por 20 segundos, luego repita la misma acción con el brazo contrario, esto 5 veces por cada brazo

Junte las palmas de sus manos en el centro del pecho y con las puntas de los dedos hacia arriba, mantenga esta posición por 10 segundos, y en la misma posición lleve las puntas de los dedos hacia abajo 5 veces por 10 segundos.





Abra todos los dedos de su mano y de igual manera ciérrelos, realice esta acción 10 veces manteniendo 2 segundos en cada posición.

Doble cada dedo de su mano lo más que pueda tratando de tocar la base de su mano con cada uno, realice esta serie 5 veces.



Abra y cierre su mano completamente sin realizar sobreesfuerzos por 8 veces. Este ejercicio puede realizarlo también con la ayuda de objetos suaves como plastilina y pelotas relajantes.

Doble su mano derecha hacia arriba ayudándose de la otra mano para hacer una extensión más completa manteniéndose así por 5 segundos, realice lo mismo doblando su mano hacia abajo, luego realice



esto con la otra mano.



Coloque sus manos sobre la pared y simule sostenerla con los brazos extendidos mientras cruza una pierna hacia atrás durante 10 segundos con cada pierna.

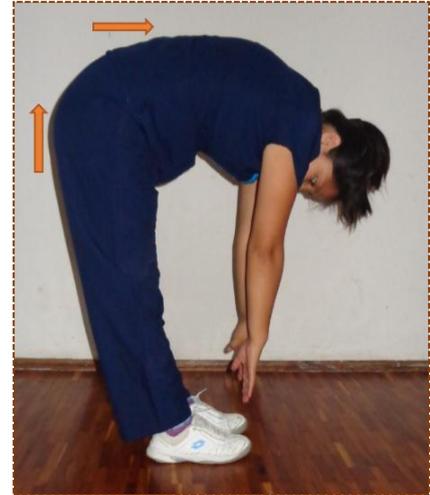
Ayudándose del espaldar de su silla doble su rodilla sosteniéndose con la mano contralateral, repita lo mismo con el lado contrario. Trate de completar la flexión sujetando su pie con la mano. Realice esto por 5 segundos cada lado.



Estando de pie coloque sus manos en la cintura y doble un poco las rodillas como tratando de hacer sentadillas, manténgase en esta posición por 10 segundos y estire nuevamente sus piernas

Repita esto 5 veces.

Realice un estiramiento completo intentando tocar las puntas de los pies sin doblar las rodillas por 5 segundos y luego vuelva a la posición inicial. Haga esto 5 veces.



Lleve su rodilla derecha hacia adelante mientras que la pierna contraria esta estirada hacia atrás. Sostenga esta posición 10 segundos por cada pierna.

Junte sus pies y eleve talones (posición de puntillas), si usa tacones es recomendable realizarlo sin zapatos. Repita por 10 veces.



En posición de sentado doble su pie hacia arriba y hacia abajo de manera que

sienta que realiza tensión en sus músculos, realícelo 5 veces en cada dirección.

El trabajo más productivo es el que sale de las manos de un hombre contento

## ADECUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

El diseño del puesto de trabajo incidirá directamente en la productividad además de preservar la salud física y mental del trabajador. Por ello, cuando se lleva a cabo dicha tarea, es importante atender a las características físicas del trabajador, su salud y seguridad, de modo que sea dicho puesto el que se adapte al trabajador y no a la inversa.

Cuando se diseña o rediseña un puesto es importante tener en cuenta:

- El tipo de tarea que se realizará, sus características y el procedimiento que implica.
- El equipo con el que se llevará a cabo, incluyendo el mobiliario, básicamente la silla.



Los objetivos de esta guía son:

- Lograr un espacio más cómodo de trabajo
- Disminuir dolores a causas de malas posturas
- Adaptación del espacio a la persona
- Lograr mayor rendimiento

Al elegir el mobiliario y diseñar el puesto de trabajo, no sacrifiques la comodidad a la estética

## Mesa

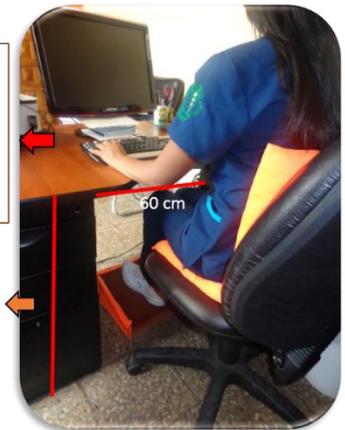
Las pantallas deben estar colocadas perpendiculares a ventanas y en general, a todas las fuentes de luz presentes en el puesto de trabajo.

La dimensión de la mesa debe permitir la colocación adecuada de todos los elementos de trabajo para evitar torsiones de tronco o giros de cabeza innecesarios.



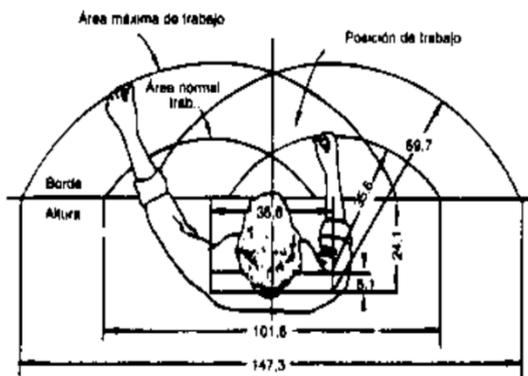
La superficie deberá ser de material mate para reducir los reflejos y preferentemente de un color claro suave.

La pantalla y el teclado enfrente de ti, de manera que no tengas que torcer el tronco o el cuello para manejarlo.

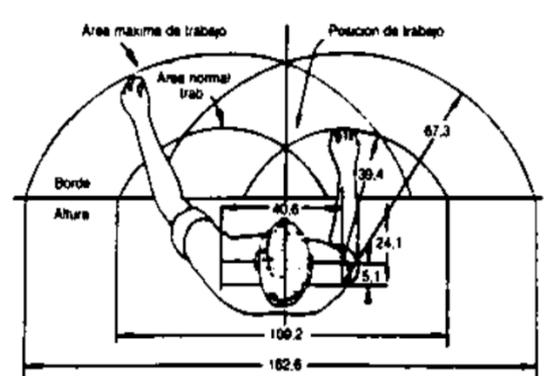


## Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para operadores hombres y mujeres

Mujer



Hombre



Fuente: Procedimiento de evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales.  
Antonio D. Águila Soto

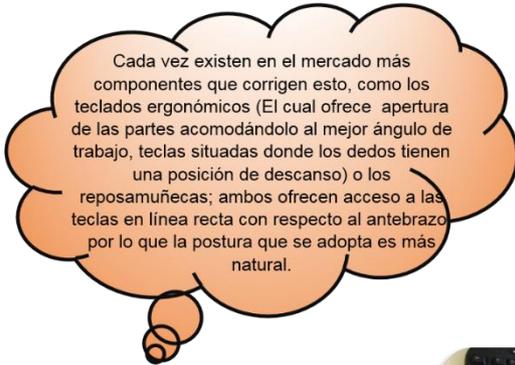
## Silla



## Pantalla



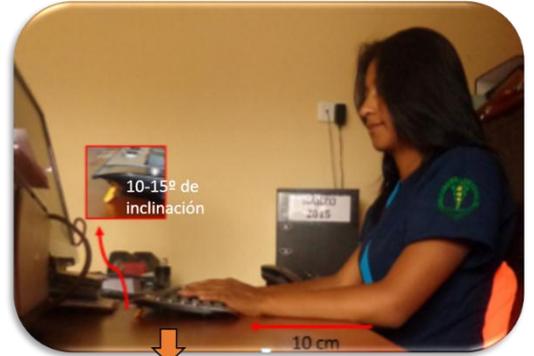
## Teclado



Es mejor si sus teclas son cóncavas y suaves en su manipulación. Que no requiera ejercer una presión grande.

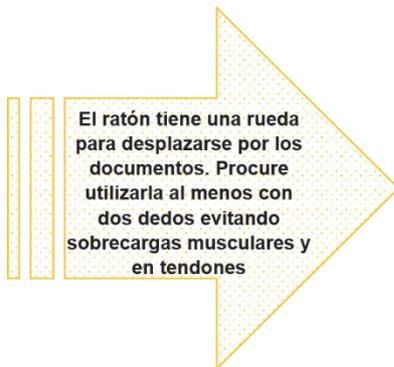


Algunos teclados actuales están diseñados de tal forma que permiten descansar en ellas las muñecas durante las pausas de escritura (reposamuñecas). En caso de no tenerlo podemos incorporar una almohadilla.



Debe ser independiente de la pantalla del ordenador, es decir, móvil, que permita adoptar una postura cómoda que no provoque cansancio.

## Mouse



Para utilización prolongada del mouse es recomendable usar un reposamuñecas de gel, o en una almohadilla

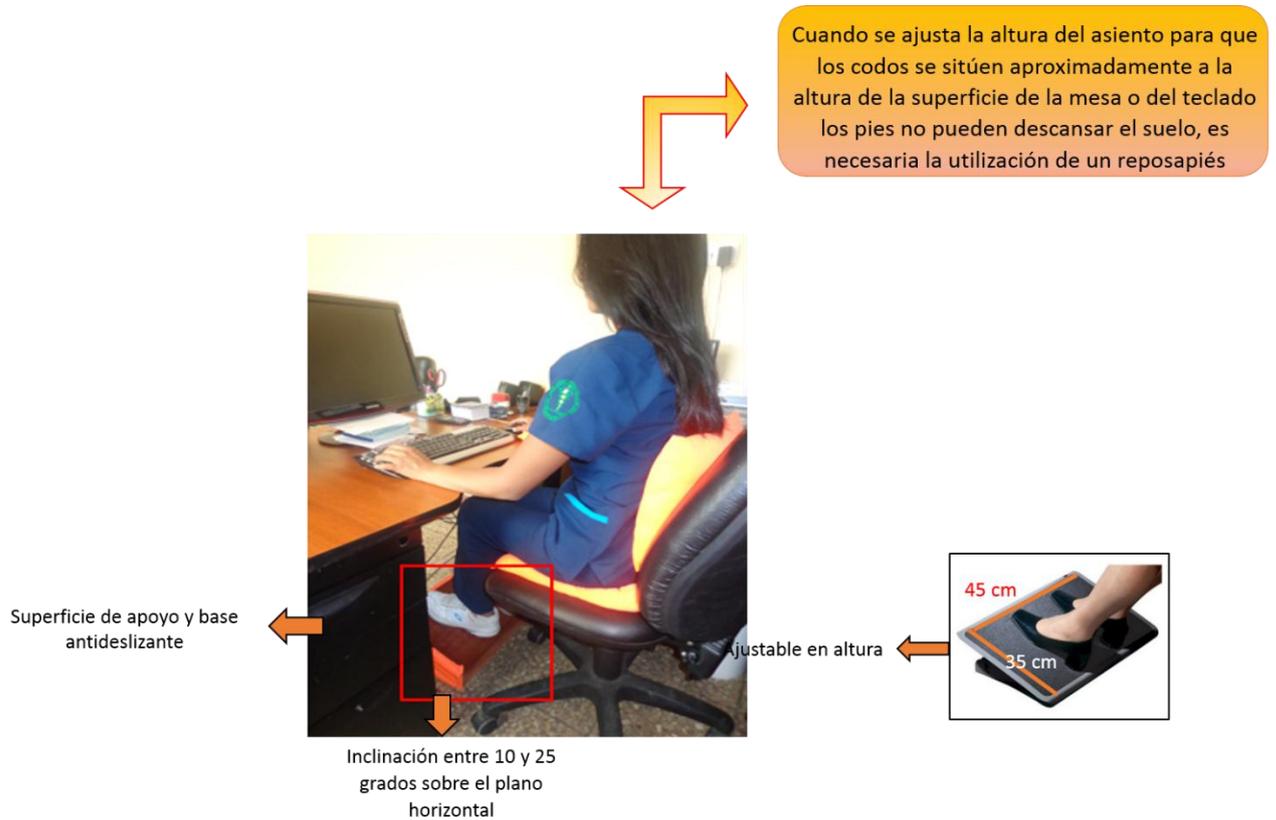
### **APOYE LOS DEDOS DE FORMA NATURAL.**

Colóquelo a la derecha o a la izquierda, según seas diestro o zurdo. En este último caso, cambie el accionamiento de los botones en el menú de configuración del ordenador dejando los cables libres para manejarlo con comodidad

Evite realizar gestos bruscos y flexiones de los dedos sobre el ratón que puedan dañar las articulaciones y los tendones.

Mantenga siempre la mano, muñeca y antebrazo en línea recta.

## Reposapiés



## Bibliografía

- Procedimiento de Evaluación de Riesgos Ergonómicos y Psicosociales. Antonio D. Águila Soto.
- Principales requisitos de diseño para evitar los problemas músculo-esqueléticos en las personas que realizan trabajos en oficinas y despachos. Universidad Malacitana. Vicerrectorado de servicios a la comunidad universitaria SEPRUMA. Diciembre 2004

## Links

- <http://elmeridianodecordoba.com.co/salud/item/64741-%C2%BFqu%C3%A9-son-las-pausas-activas>
- [prevención@uma.es](mailto:prevención@uma.es)
- [prevmet@uma.es](mailto:prevmet@uma.es)

#### **4.4 CONCLUSIONES**

Con el método ERIN se pudo categorizar el factor de riesgo ergonómico de los trabajadores de SENAGUA, mismo que al ser calificado como medio y alto nos da una pauta para poder encaminarnos en la solución de un posible efecto nocivo en un determinado puesto de trabajo.

El nivel de riesgo ergonómico del personal administrativo de la Secretaria Nacional de Aguas que predomina es el nivel de riesgo alto con un 56.6%, y el porcentaje restante corresponde al nivel de riesgo medio 43.3%, concluyendo así que ambos niveles de riesgo tiene una puntuación relevante y que se necesita realizar cambios.

Al establecer una relación en cuanto al nivel de riesgo – sexo el más afectado está representado por el masculino con un 33.3% frente al 23.3% del femenino, a lo cual podríamos manifestar que los hombres en general son menos preventivos y cuidadosos de su salud y bienestar que las mujeres y que la distribución de tareas no siempre son iguales para los dos géneros ; y en la relación nivel de riesgo – edad el grupo más afectado fue el comprendido entre 23 y 30 años lo que se puede asociar a que la asignación de los trabajos con mayor carga son asignados a esta población.

Al realizar una intervención fisioterapéutica preventiva mediante la guía de pausas activas y adecuación de puestos de trabajo se logró concientizar a las personas acerca del sedentarismo y hacer un cambio a la rutina diaria y a los factores de riesgo a los que se encontraban expuestos en cuanto a su espacio de trabajo, para de esta manera minimizar riesgos ergonómicos de su vida laboral.

#### **4.5 RECOMENDACIONES**

Teniendo en cuenta que la mayoría de la población evaluada está dentro de un nivel de riesgo alto, se deberían tomar medidas en un corto periodo de tiempo, sin dejar de lado a la población que está dentro del nivel de riesgo medio con la que se debería investigar a fondo, siendo posible una realización de cambios.

Crear y renovar políticas de prevención y promoción en riesgo ergonómico con el fin de estar encaminados a una buena salud y un buen rendimiento laboral y asignar todos los recursos necesarios y suficientes para el cumplimiento de la política, objetivos, planes y programas de seguridad y salud en el trabajo.

Se recomienda aplicar la guía de adecuación de puestos de trabajo de tal manera que disminuyan los riesgos observados y mejoren su salud integral.

Hacer de las pausas activas un estilo de vida, recordando siempre que es mejor prevenir que curar.

# ANEXOS

# ANEXOS

## ANEXO 1: HOJA DE EVALUACIÓN DE ERIN

### ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

Considere los pasos 1, 2 y 3 para las variables Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello; para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración el paso 4.

- Pasos:**
1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
  2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
  3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
  4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
  5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
  6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

Nivel de riesgo	<table border="1"> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th colspan="2">3</th> </tr> <tr> <td>Flexión ligera o sentado con buen apoyo</td> <td>Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo</td> <td>Flexión severa</td> <td>Extensión</td> </tr> </table>				1	2	3		Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="4">Movimiento del Tronco</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Poco frecuente &lt; 5 veces/min</th> <th>Frecuente 6-10 veces/min</th> <th>Muy frecuente &gt;10 veces/min</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>					Carga postural	Movimiento del Tronco				Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min	1	1	1	2	3	2	3	2	4	5	3	8	3	6	7	4	9	4	8	9	+
	1	2	3																																												
Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión																																												
Carga postural	Movimiento del Tronco																																														
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min																																											
1	1	1	2	3																																											
2	3	2	4	5																																											
3	8	3	6	7																																											
4	9	4	8	9																																											
Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado	<table border="1"> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th colspan="2">3</th> </tr> <tr> <td>Extensión ligera</td> <td>Flexión ligera</td> <td>Extensión severa</td> <td>Flexión moderada</td> <td>Flexión severa</td> </tr> </table>				1	2	3		Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="4">Movimiento del Brazo</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Poco frecuente</th> <th>Frecuente</th> <th>Muy frecuente</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table>				Carga postural	Movimiento del Brazo				Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente	1	1	1	2	3	2	4	2	5	7	3	5	3	6	8	4	9	4	9	9	+
1	2	3																																													
Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa																																											
Carga postural	Movimiento del Brazo																																														
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente																																											
1	1	1	2	3																																											
2	4	2	5	7																																											
3	5	3	6	8																																											
4	9	4	9	9																																											
Ajuste: +1 si existe abducción -1 si el peso del Brazo está apoyado	<table border="1"> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th colspan="2">Ajuste</th> </tr> <tr> <td>Flexión o extensión ligera</td> <td>Flexión o extensión severa</td> <td>Desviada</td> <td>Girada</td> </tr> </table>				1	2	Ajuste		Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada	Girada	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="3">Movimiento de la Muñeca</th> </tr> <tr> <th>Poco frecuente &lt; 10 veces/min</th> <th>Frecuente 11-20 veces/min</th> <th>Muy frecuente &gt;20 veces/min</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>				Carga postural	Movimiento de la Muñeca			Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min	1	1	2	3	2	2	4	5	3	3	5	6	+											
1	2	Ajuste																																													
Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada	Girada																																												
Carga postural	Movimiento de la Muñeca																																														
	Poco frecuente < 10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min																																												
1	1	2	3																																												
2	2	4	5																																												
3	3	5	6																																												
Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada	<table border="1"> <tr> <th>1</th> <th colspan="2">2</th> </tr> <tr> <td>Flexión Ligera</td> <td>Flexión Severa</td> <td>Extensión</td> </tr> </table>				1	2		Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Carga postural</th> <th colspan="3">Movimiento del Cuello</th> </tr> <tr> <th>Estático más de un minuto</th> <th>Algunas Veces</th> <th>Constantemente</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> </table>				Carga postural	Movimiento del Cuello			Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente	1	1	1	2	2	4	2	6	3	7	3	7	+													
1	2																																														
Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión																																													
Carga postural	Movimiento del Cuello																																														
	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente																																												
1	1	1	2																																												
2	4	2	6																																												
3	7	3	7																																												
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado	<table border="1"> <tr> <th colspan="6">Niveles de Riesgo</th> </tr> <tr> <th>Riesgo Total</th> <th>Nivel de riesgo</th> <th colspan="4">Acción recomendada</th> </tr> <tr> <td>7-14</td> <td>Bajo</td> <td colspan="4">No son necesarios cambios</td> </tr> <tr> <td>15-23</td> <td>Medio</td> <td colspan="4">Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios</td> </tr> <tr> <td>24-35</td> <td>Alto</td> <td colspan="4">Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo</td> </tr> <tr> <td>+36</td> <td>Muy Alto</td> <td colspan="4">Se requiere de cambios inmediatos</td> </tr> </table>				Niveles de Riesgo						Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada				7-14	Bajo	No son necesarios cambios				15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios				24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo				+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos										
Niveles de Riesgo																																															
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada																																													
7-14	Bajo	No son necesarios cambios																																													
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios																																													
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo																																													
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos																																													

Nivel de riesgo	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Duración efectiva de la tarea en (horas)</th> <th colspan="5">Velocidad de trabajo</th> </tr> <tr> <th>Muy lento (Ritmo muy relajado)</th> <th>Lento (Tomándose su tiempo)</th> <th>Normal (Velocidad normal de movimiento)</th> <th>Rápido (Posible de soportar)</th> <th>Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)</th> </tr> <tr> <td>&lt; 2 h</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2-4 h</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4-8 h</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>&gt; 8 h</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> </table>					Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo					Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)	< 2 h	1	1	3	4	5	2-4 h	1	2	3	5	6	4-8 h	2	3	4	6	7	> 8 h	2	4	5	7	7	+
	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo																																							
Muy lento (Ritmo muy relajado)		Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)																																				
< 2 h	1	1	3	4	5																																				
2-4 h	1	2	3	5	6																																				
4-8 h	2	3	4	6	7																																				
> 8 h	2	4	5	7	7																																				
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Clasificación</th> <th rowspan="2">Esfuerzo percibido</th> <th colspan="3">Frecuencia</th> </tr> <tr> <th>&lt; 5 por minuto</th> <th>5-10 por minuto</th> <th>&gt;10 por minuto</th> </tr> <tr> <td>Liviano</td> <td>Relajado (Esfuerzo poco notorio)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Algo Pesado</td> <td>Esfuerzo claro-Perceptible</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Pesado</td> <td>Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Muy Pesado</td> <td>Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Casi Máximo</td> <td>Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> </table>					Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9	+		
Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia																																							
		< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto																																					
Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6																																					
Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6																																					
Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8																																					
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9																																					
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9																																					
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">Descripción</th> <th>Riesgo</th> </tr> <tr> <td>Nada estresante</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Un poco estresante</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Estresante</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Muy estresante</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Excesivamente estresante</td> <td>5</td> </tr> </table>					Descripción	Riesgo	Nada estresante	1	Un poco estresante	2	Estresante	3	Muy estresante	4	Excesivamente estresante	5	Riesgo Total =																							
Descripción	Riesgo																																								
	Nada estresante	1																																							
Un poco estresante	2																																								
Estresante	3																																								
Muy estresante	4																																								
Excesivamente estresante	5																																								

Empresa: \_\_\_\_\_  
 Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_  
 Trabajador: \_\_\_\_\_  
 Fecha: \_\_\_\_\_

## ANEXO 2: HOJA DE PETICIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**TERAPIA FÍSICA**  
**CONSEJO ACADÉMICO**

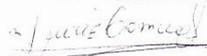


**OFICIO 001 CA-TF**  
Enero, 03 del 2014

Bióloga  
Nathaly Burbano Delgado  
**COORDINADORA REGIONAL DE LA DEMARCACIÓN  
HIDROGRÁFICA DE MIRA**  
Presente

De mi consideración.

Solicito a usted se digne autorizar a las señoritas Mayra Villota Delgado y Viviana Tuz Arteaga egresadas de la carrera de Terapia Física, a realizar el trabajo de investigación titulado: "DIAGNÓSTICO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO APLICANDO EL MÉTODO ERIN, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARÍA NACIONAL DE AGUAS, PROVINCIA DE IMBABURA, PERIODO NOVIEMBRE 2013 - ABRIL 2014.

Atentamente;  
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO  
  
Dra. Salomé Gordillo Alarcón  
**COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA**



Oigo R

### Misión Institucional

Contribuir al desarrollo educativo, científico, tecnológico, socioeconómico y cultural de la región norte del país. Formar profesionales críticos, humanísticos y éticos comprometidos con el cambio social.



## ANEXO 3: HOJA DE AUTORIZACIÓN



Secretaría del  
Agua

Ibarra, 31 de enero del 2014

Dra. Salomé Gordillo  
**COORDINADORA DE TERAPIA FÍSICA**  
Presente.-

De mi consideración.-

Reciba un cordial y atento saludo de quienes conformamos la Demarcación Hidrográfica de Mira, a la vez deseándole éxitos en sus funciones.

Envista de la sumilla inserta Oficio 001-CA-TF, de fecha 03 de enero del 2014, por parte de la Coordinadora Regional de la DH - Mira, me permito dar respuesta autorizando a las Señoritas Mayra Villota Delgado y Viviana Tuz Arteaga egresadas de la carrera de Terapia Física, para que puedan realizar el trabajo de investigación titulado "DIAGNÓSTICO DE FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO APLICANDO EL MÉTODO ERIN, N EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA DEL AGUA- DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE MIRA, PROVINCIA DE IMBABURA, PERÍODO NOVIEMBRE 2013- ABRIL 2014.

Particular que informo para fines pertinentes

Atentamente.-

Ing. Fernanda Sánchez

**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TALENTO HUMANO DH - MIRA**

## ANEXO 4: CERTIFICADO DE ENTREGA DE GUIAS DE PAUSAS ACTIVAS Y ADAPTACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO



Ibarra, 28 de abril del 2015

Dra. Salomé Gordillo  
COORDINADOR DE TERAPIA FÍSICA

De mi consideración.

Reciba un cordial y atento saludo de quienes conformamos la Subsecretaría de la Demarcación Hidrográfica de Mira, y a la vez deseándoles éxitos en sus funciones.

Con sumilla inserta en el oficio 001-CA-TF de fecha 03 de enero de 2014 por parte de la señora Subsecretaria, en la cual se autorizó, a las Señoritas Mayra Villota Delgado y Viviana Tuz Arteaga, para realizar el trabajo de Investigación: "CATEGORIZACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO APLICANDO EL MÉTODO ERIN, EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SUBSECRETARÍA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE MIRA SENAGUA" en el periodo noviembre 2013-abril 2014.

Ante lo expuesto me permito certificar la entrega de las Guías de Prevención de Pausas Activas y Adecuación del Puesto de Trabajo; los cuales servirán para introducir las pausas activas en nuestra institución y disminuir los riesgos ergonómicos que puedan producir trastornos musculoesqueléticos.

Además permítame felicitar a las Señoritas Egresadas Mayra Villota Delgado y Viviana Tuz Arteaga y a su Institución por el excelente material entregado y el aporte brindado a esta institución y principalmente al mejoramiento de la salud laboral de nuestros servidores.

Atentamente.

Dr. Catón G. Cruz Del Pozo

**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE  
ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HUMANO  
SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE MIRA**

## ANEXO 5: MATRIZ DE PELIGRO

### Diagnóstico de las condiciones de Trabajo MATRIZ DE PELIGRO

Nº	Dependencia	Factor de Riesgo	Fuente	Actividad		Episodios		Horas de Exposición de Fuente	Medidas de Control		Probabilidad			Consecuencias	Recomendaciones
				Putnaria	No Putnaria	De Planta	Temporales		De Planta	Temporales	Alta	Media	Baja		
1	Asesoría Jurídica	Posición sentado prolongado	Labores de Oficina				4	4 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
2	Talento Humano	Posición sentado prolongado y Movimientos Repet. Labores de Oficina - Digital	Labores de Oficina - Digital			1	1	10 a 12 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
3	Agua Potable	Posición sentado prolongado	Labores de Oficina			2	2	3-8 a 10 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
4	Comunicación	Posición sentado prolongado y Movimientos Repet. Labores de Oficina - Digital	Labores de Oficina - Digital			2	2	2-8 a 10 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
5	Administrativo	Posición sentado prolongado y Movimientos Repet. Labores de Oficina - Digital	Labores de Oficina - Digital			2	2	4 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
6	Financiero	Posición sentado prolongado y Movimientos Repet. Labores de Oficina - Digital	Labores de Oficina - Digital			1	4	5-8 a 10 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
7	Planificación	Movimientos Repetitivos	Digital			1	1	18 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
8	Systemas	Posición sentado prolongado y Movimientos Repet. Reparación de Computadoras - Operación de Maquinas en Se	Reparación de Computadoras - Operación de Maquinas en Se			1	1	18 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
9	Técnico	Posición sentado prolongado	Labores de Oficina			4	3	7-9 a 10 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
10	Articulación Terminal	Movimientos Repetitivos	Digital			1	1	18 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado
11	Auxiliar de Servicios	Sotresfuerzo	Movimiento de Equipos Pesados			1	1	18 horas							No se necesita mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aun es aceptable. Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como esta asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de Riesgo Moderado

## ANEXO 6: REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL ABSTRACT

# AE

## ACADEMIC ENGLISH

Your Pathway to Academic Excellence

Ibarra 28 de Abril de 2015

DRA MARIANA OLEAS.

DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.

Presente.-

Reciba un cordial saludo de parte de Academic English, por medio del presente nos dirigimos a usted para certificar que ha sido revisado y corregido el "Abstract" del trabajo de grado con título: "CATEGORIZACION DEL FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO E INTERVENCION FISIOTERAPEUTICA EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA SECRETARIA NACIONAL DE AGUAS (SENAGUA) DE LA PROVINCIA DE IMBABURA", trabajo realizado por las autoras Tuz Arteaga Viviana Soledad y Villota Delgado Mayra Yalile.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad. El interesado puede hacer uso de la presente como estime conveniente.

Atentamente.-



28-04-2015  
PERITO TRADUCTOR  
CALIFICADO Y ACREDITADO DE LA FUNCIÓN JUDICIAL  
Abimbola Emmanuel Ige  
ABIMBOLA EMMANUEL IGE  
C.I. 1751744531

Abimbola Ige  
1751744531  
Perito Traductor Autorizado por la Función Judicial.

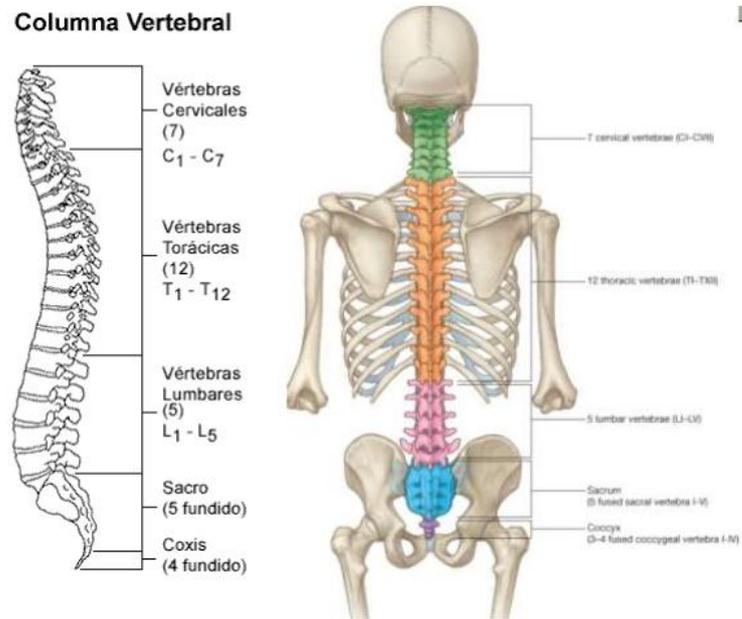
## ANEXO 7: GRÁFICOS

Gráfico 1: Ergonomía



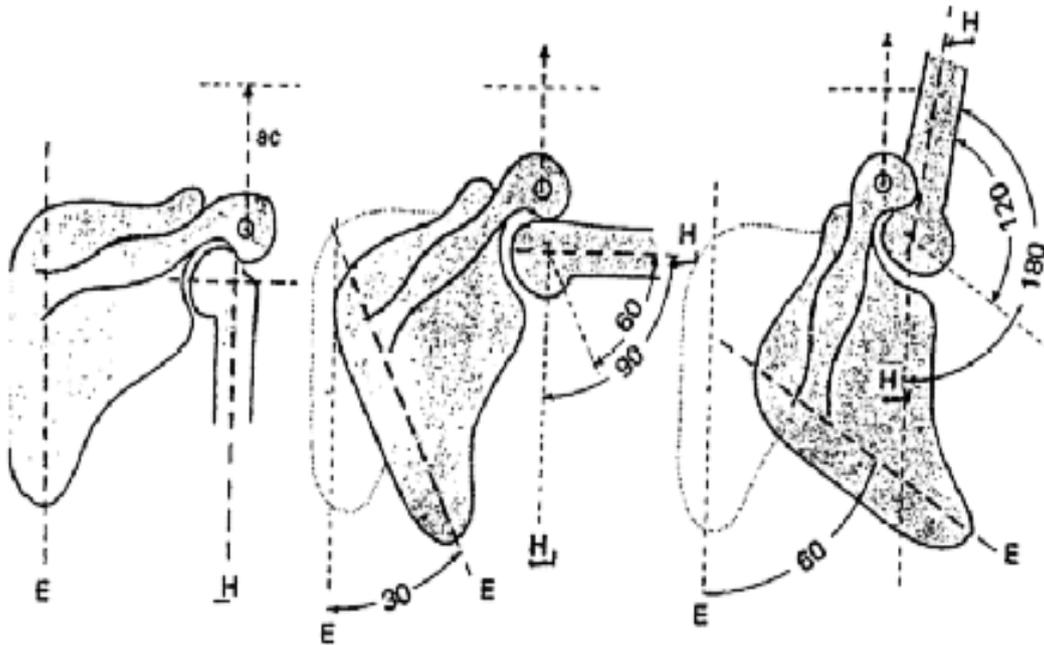
Fuente: <http://espinozaagustina-cst.blogspot.com/2010/09/ergonomia-informatica.html>

Gráfico 2: Columna Vertebral



Fuente: <http://es.slideshare.net/boxerperuano/anatomia-columna-vertebral>

Gráfico 3: Biomecánica de Hombro



Fuente: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-biomecanica-del-complejo-escapulohumeral-sus-13014214>

Gráfico 4: Inflamación en Articulaciones



Fuente: <http://redpacientes.com/wall/114/limit:15/order:asc/page:2>

Gráfico 5: Factores de Riesgo Laboral



Fuente: <http://es.slideshare.net/Luanny33/factores-de-riesgo-laboral-36568989>

Gráfico 6: Diseño del Puesto de Trabajo

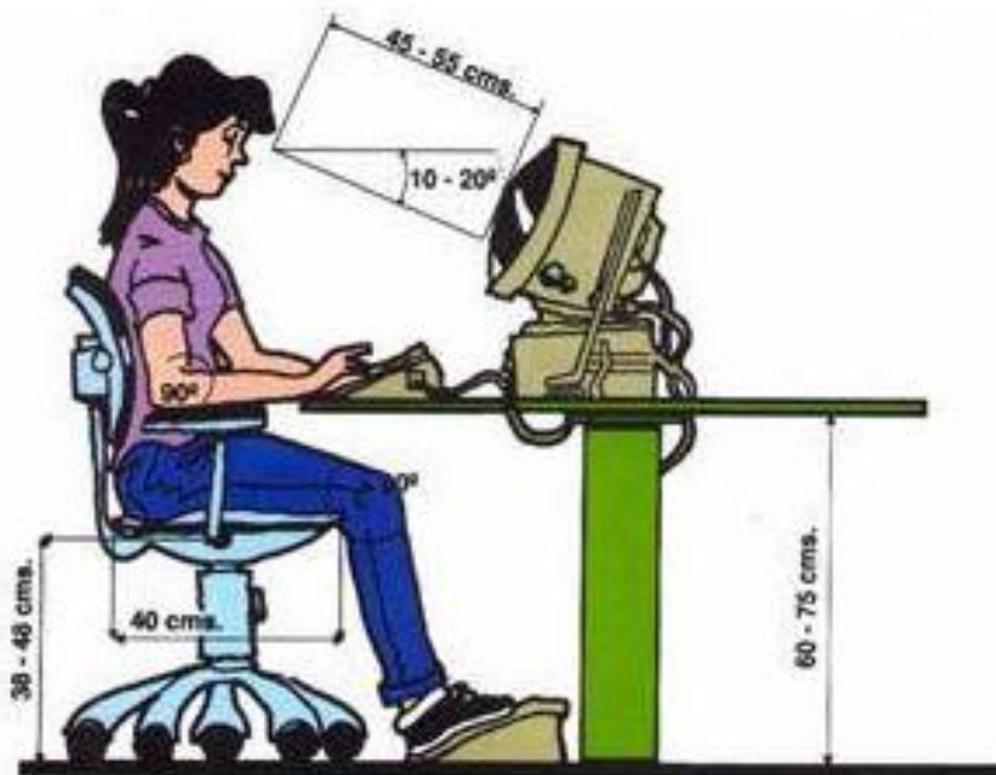


Gráfico 7: Diseño del Puesto de Trabajo

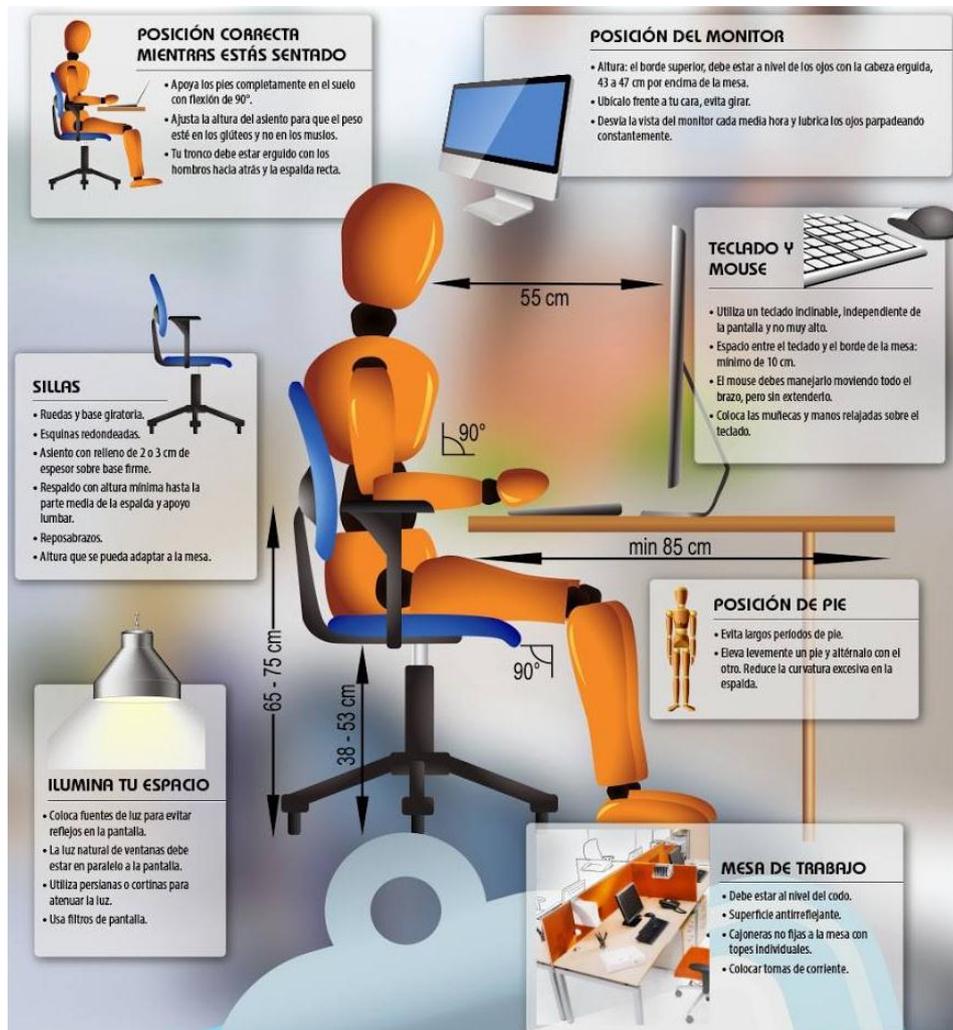


Gráfico 8: Adaptaciones para Laptop



Fuente: <http://www.riesgolab.com/latam/index.php/component/k2/itemlist/category/68-prensa-y-varios?start=210>

## ANEXO 8

Zona	Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
Verde	7-14	Bajo	No son necesarios cambios.
Amarillo	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.
Naranja	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo.
Rojo	>36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos.

Fuente: (ERGO.YES, 2013)

## ANEXO 9: FOTOS

Foto 1: Instalaciones de SENAGUA



Foto 2: Evaluación con el método ERIN al personal administrativo

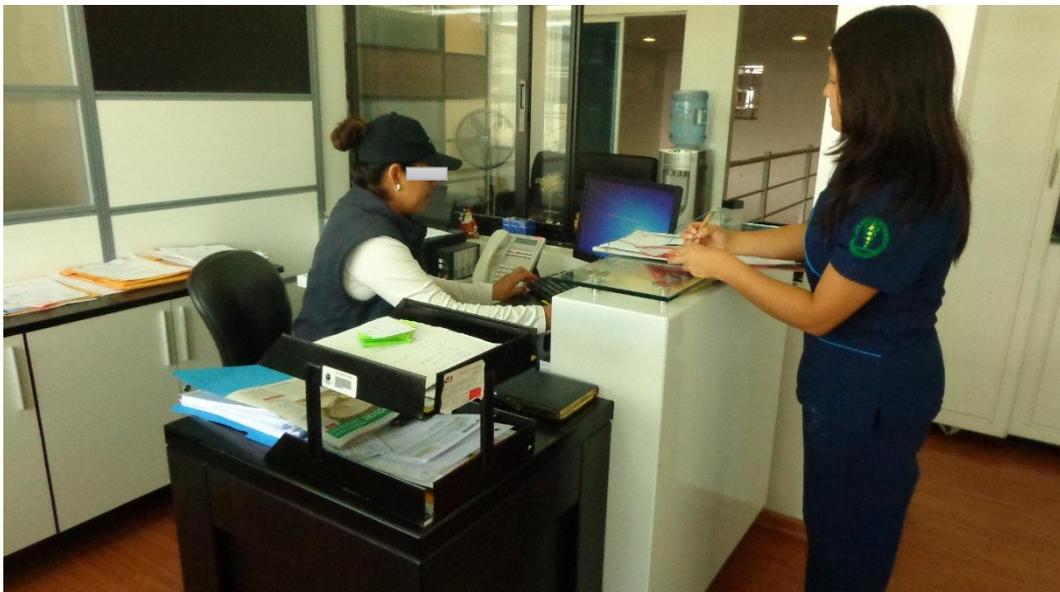


Foto 3-4: Entrega de la Guía Preventiva



Foto 5-6: Ilustración de la Guía Preventiva

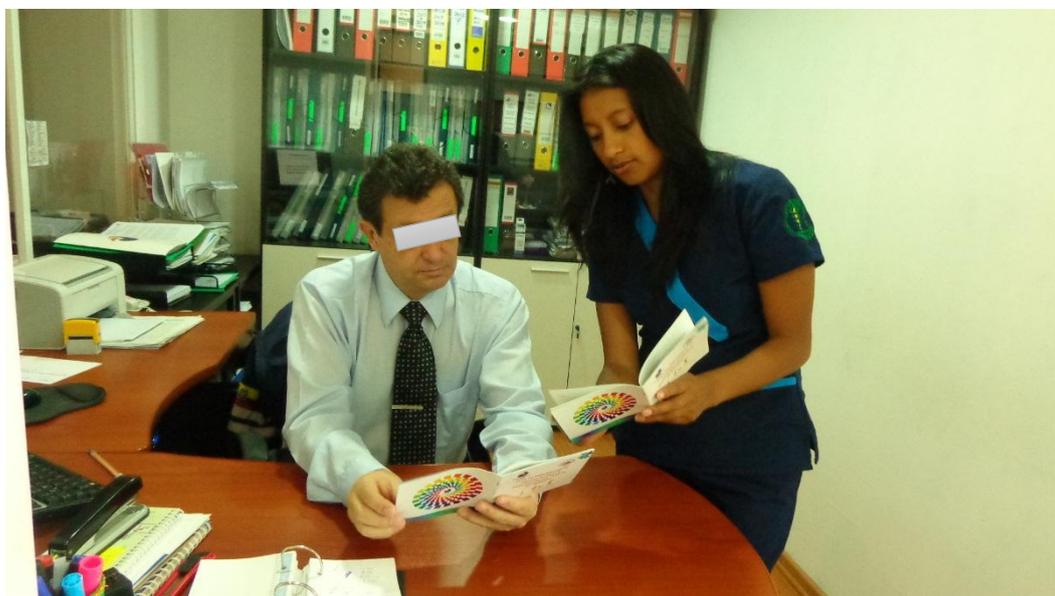


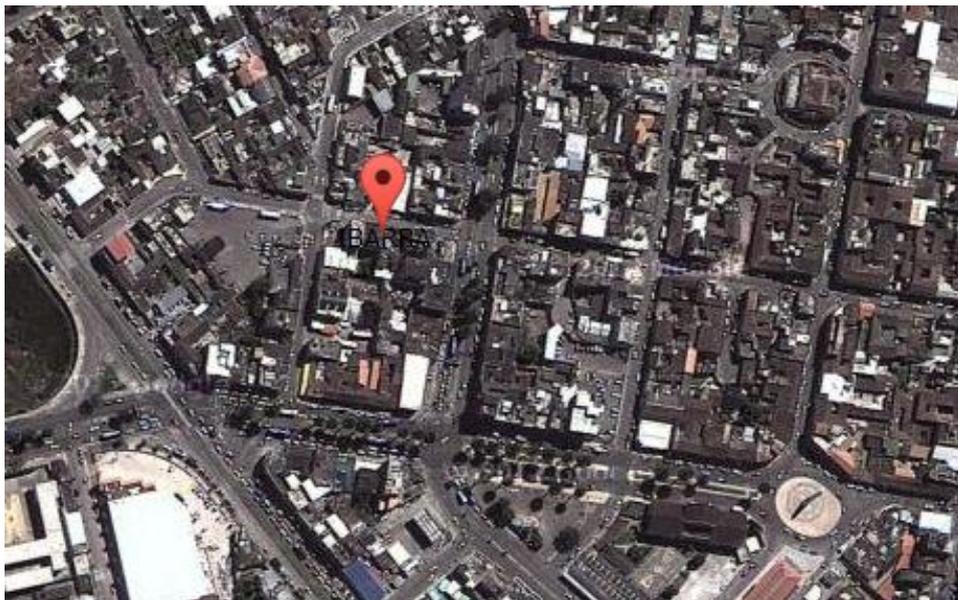


Foto 7-8: Explicación de ejercicios de pausas activas





**ANEXO 10 – 11: MAPAS**



## GLOSARIO

**AUSENTISMO LABORAL** Faltas de asistencia, intermitentes del trabajador a su lugar de trabajo que, aunque sean justificadas, pueden suponer la extinción de la relación laboral.

**ACCIDENTE DE TRABAJO** Lesión corporal que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que efectúa por cuenta ajena

**AGENTE FÍSICO** Manifestación energética que puede producir, en supuestos de exposición no debidamente controlados, accidentes o enfermedades de diversa consideración. Los más significativos a estos efectos son el ruido, las vibraciones, las radiaciones, la iluminación y el calor

**AGENTE QUÍMICO** Elemento o compuesto, sólo o mezclado con otros, tal como se presenta en estado natural o producción por cualquier actividad laboral, sea producido intencionadamente o no, al que pueden estar expuestos los trabajadores

**AMBIENTE DE TRABAJO** Conjunto de factores y condicionantes circunstanciales que rodean y determinan el desarrollo de una actividad laboral

**ANTROPOMETRIA** La antropometría es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Esta ciencia permite medir longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones.

**BIOMECAÁNICA** disciplina científica que se dedica a estudiar la actividad de nuestro cuerpo, en circunstancias y condiciones diferentes, y de analizar las consecuencias

mecánicas que se derivan de nuestra actividad, ya sea en nuestra vida cotidiana, en el trabajo, cuando hacemos deporte, etc.

**CARGA DE TRABAJO** Esfuerzo físico o mental que debe realizar el trabajador para desarrollar la actividad laboral para la cual ha sido contratado

**CARGA FÍSICA** Esfuerzo fisiológico exigido al trabajador en el desarrollo de su actividad a lo largo de la jornada de trabajo

**CARGA MENTAL** Nivel de actividad intelectual preciso en el desarrollo de la actividad laboral para la que ha sido contratado el trabajador

**CONDICIÓN DE TRABAJO** Característica de un puesto de trabajo con influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador

**ENFERMEDAD PROFESIONAL** Deterioro lento y paulatino de la salud del trabajador producido por una exposición continuada a situaciones adversas

**EPIDEMIOLOGÍA** es, en la acepción más común, el "estudio de las epidemias" es decir, de las "enfermedades que afectan transitoriamente a muchas personas en un sitio determinado

**ERGONOMÍA** Disciplina básica de la Prevención de Riesgos Laborales que trata de la adaptación de los puestos de trabajo a las condiciones psicofísicas de los trabajadores

**ERIN** es un método de evaluación ergonómica y las siglas significan Evaluación del Riesgo individual

**ESFUERZO VISUAL** Empleo enérgico de la visión provocado normalmente por un exceso o defecto de la iluminación

**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES** Proceso dirigido a estimar y valorar la magnitud de los riesgos laborales inherentes a la actividad, obteniendo la información necesaria para que el empresario cumpla con su obligación de adoptar todas aquellas medidas, de carácter preventivo, que resulten necesarias o convenientes con el fin de eliminarlos o, en caso de no ser posible, minimizarlos

**EXPOSICIÓN AL RIESGO** Estado de situación susceptible de generar daños a los trabajadores y que, por ello, debe ser evaluada y, caso de ser posible, eliminada o reducida

**FACTORES DE RIESGO LABORAL** son la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo; condiciones de trabajo potencialmente peligrosas que pueden suponer un riesgo para la salud.

**FATIGA PROFESIONAL** Disminución de la capacidad física y mental del trabajador motivada por haber realizado un determinado trabajo sin haber guardado el oportuno y necesario reposo

**HERNIA DISCAL** El disco intervertebral crea una articulación entre cada uno de los huesos de la columna vertebral que les permite moverse, agacharse y alcanzar algo. Cuando el revestimiento exterior que rodea un disco se desgarran, el centro blando puede sobresalir por la abertura, creando una hernia de disco. (Medtronic, 2010)

**HOMBRO DOLOROSO** El hombro doloroso, es uno de los desórdenes músculo esqueléticos (DME) de miembros superiores relacionados con el trabajo, que comprenden un grupo heterogéneo de diagnósticos que incluyen alteraciones de músculos, tendones, vainas tendinosas, síndromes de atrapamientos nerviosos,

alteraciones articulares y neurovasculares, ellos pueden diferir en cuanto a la severidad y evolución del cuadro.

**JORNADA LABORAL** Tiempo de trabajo efectivo que el trabajador ha de dedicar a la realización de la actividad para la que ha sido contratado (la duración máxima establecida legalmente es de 40 horas semanales de promedio en cómputo anual)

**LESIÓN** Daño o detrimento corporal

**LESIÓN POR MOVIMIENTO REPETITIVO** Daño o detrimento corporal producido por ciclos de trabajo reiterativos con movimientos rápidos de grupos musculares o tendinosos o por el mantenimiento de posturas fisiológicamente no neutras

**LUGAR DE TRABAJO** Área del centro de trabajo, edificada o no, en la que los trabajadores deben permanecer o a la que pueden acceder en razón de su actividad profesional

**LUMBALGIA** La lesión o trastorno muscular producido en la espalda a nivel lumbar como consecuencia de sobreesfuerzos y posturas forzadas, adoptadas durante el trabajo, elevación y transporte de carga pesada o de forma repetitiva, uso inadecuado de herramientas o carácter monótono de los trabajos y ambientes desfavorables (Gómez, 2007)

**MEDICINA DEL TRABAJO** Disciplina básica de la Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto mantener al trabajador en un óptimo estado de salud, mediante técnicas preventivas (la epidemiología, la vigilancia de la salud y la educación sanitaria) y curativas (diagnóstico y tratamiento de los daños ocasionados por el trabajo)

**MICROTRAUMATISMO REPETITIVO** Trastorno por trauma acumulado, provocado por diversos factores de riesgo entre los que destacan los ciclos de trabajo reiterativos con movimientos rápidos de pequeños grupos musculares o tendinosos o por el mantenimiento de posturas fisiológicamente no neutras

**MORBILIDAD** es la cuantía de personas que están enferman en un sitio y tiempo determinado.

**MORTALIDAD** El termino Mortalidad se refiere en parte a la calidad de mortal; es decir, de lo que ha de morir o está sujeto a la muerte, todo lo contrario a la vida.

**NEGLIGENCIA** Omisión de la atención y diligencia debidas que puede ser o no generadoras de daños y perjuicios

**NORMA DE SEGURIDAD** Instrucción dirigida al personal a través de la que se le informa de los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas así como de las medidas preventivas de obligatoria adopción para poder eludirlos

**ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)** Organismo vinculado a las Naciones Unidas cuyas funciones fundamentales son la de prestar a los estados miembros la necesaria asistencia técnica sobre determinadas materias (condiciones de trabajo, Seguridad Social, prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales...) y la de regular sobre aquellas que considere necesario universalizar (a través de sus Convenios, Recomendaciones y Resoluciones). En materia de Seguridad y Salud destaca el Convenio número 155

**PANTALLA DE VISUALIZACIÓN** Equipamiento informático en el que se puede leer la información procesada y cuyo uso incorrecto puede provocar fatiga visual y afecciones musculares

**PAUSAS ACTIVAS** son ejercicios cortos donde los trabajadores hacen movimientos de varios sectores corporales con el fin de relajar los músculos que por largas horas de estar sentados y frente al computador generan tensión del cuerpo, ayudando a la adaptación del hombre al trabajo

**POSTURA** es la posición o actitud que alguien adopta en determinado momento o respecto de algún asunto. En el sentido físico, la postura está vinculada a las posiciones de las articulaciones y a la correlación entre las extremidades y el tronco.

**PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES** Conjunto de actividades o medidas previstas o adoptadas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo

**PROMOCIÓN DE LA SALUD** Actividad divulgativa que pretende la implantación de una cultura preventiva en el ámbito de la sanidad laboral con el fin de contribuir a la mejora de la seguridad y salubridad de las relaciones laborales

**PUESTO DE TRABAJO** Emplazamiento físico en el que el trabajador desarrolla habitualmente su actividad

**RIESGO LABORAL** Posibilidad de que un determinado trabajador sufra un daño derivado de su actividad laboral

**RUIDO** Sonido o fenómeno acústico más o menos irregular y confuso, no armonioso.

**SALUD LABORAL** Estado de bienestar físico, psíquico y social del trabajador exento de enfermedades o afecciones

**SEDENTARISMO** El sedentarismo físico es la carencia de ejercicio físico en la vida cotidiana de una persona

**SEGURIDAD EN EL TRABAJO** Disciplina básica de la Prevención de Riesgos Laborales que tiene por objeto evitar y, en su caso, eliminar o minimizar los riesgos que pueden conducir a la materialización de accidentes con ocasión del trabajo

**SÍNDROME** Conjunto de signos y síntomas que existen a un tiempo y son característicos de una enfermedad

**SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO** El túnel carpiano está formado por los huesos de la muñeca y los ligamentos transversos del carpo, acomoda los tendones que flexionan la muñeca (y los dedos) y el nervio mediano (que recoge la sensibilidad de los dedos). Ocurre un síndrome cuando el nervio mediano es comprimido dentro del túnel carpiano de la muñeca, una condición médica conocida como "neuropatía por atrapamiento"

**TRAUMATISMO** Lesión interna o externa provocada por una violencia exterior

**VIBRACIÓN** Movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia

## BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA

- ABC TECNOLOGÍA. (27 de Marzo de 2014). *Seis curiosidades sobre los ambidiestros que seguramente no conocías*. Obtenido de <http://www.abc.es/tecnologia/redes/20140327/abci-seis-curiosidades-ambidiestros-201403270922.html>
- Alfaro, K. (10 de Junio de 2014). *La Ergonomía: Productividad y Prevención de Riesgos a la Salud*. Obtenido de <http://www.copersaingenieria.com>
- Álvarez, E., Hernández, S., Sandoval, A., & Tello, S. (2009). *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos músculo-esqueléticos*. Barcelona: FH Factor Humans.
- Alvarez, Fernando; Acereda, Patricia; Martinez, Pilar. (2012). *Guía de buenas practicas de salud laboral*. Madrid: Lerkoprint S.A.
- Álvarez, V. (2008). *Evaluación de posturas estáticas de la mano: el método de la posición de la mano*. Madrid.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. (Agosto de 2012). *OrthoInfo*. Obtenido de Dedo en Gatillo (Tigger Finger): <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=a00464>
- Arelis, D. (25 de Septiembre de 2013). *Issuu*. Obtenido de [http://issuu.com/arelisduran6/docs/agentes\\_f\\_\\_sicos](http://issuu.com/arelisduran6/docs/agentes_f__sicos)
- Asamblea Nacional del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Obtenido de [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Asociación Española de Ergonomía . (2013). *Descuadrando.com/ Ergonomía*. Obtenido de Ergonomía-Descuadrando: <http://descuadrando.com/Ergonom%C3%ADa>
- ASOCIACION NAVARRA DE ERGONOMIA (ANER. (2008). Ergonomia y enfermedades laborales. Algo más que la incidencia o un nuevo acróstico para su evaluación . *REVISTA NAVARRA DE ERGONOMÍA*, 20.
- Bernard, B. (1997). *Muskuloskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiological evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. Ohio.
- Bohorquez, D. (2 de Septiembre de 2014). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/q10xbv1vl231/movimientos-repetitivos/>
- Cael, C. (2013). *Anatomía funcional estructura, función y palpación del aparato locomotor para terapeutas manuales*. Buenos Aires.

- Cael, C. (2013). Hombro. En C. Cael, *Anatomía funcional estructura, función y palpación del aparato locomotor para terapeutas manuales* (pág. 75). Buenos Aires.
- Cerda, E. (16 de noviembre de 2009). *Fundamentos de la Ergonomia de Eduardo Cerda* . Obtenido de fundamentos de la ergonomia : [www.sigweb.cl/biblioteca/FundamentosErgonomia.pdf](http://www.sigweb.cl/biblioteca/FundamentosErgonomia.pdf)
- Cobos, D. (2004). *Introduccion a la prevencion de riesgos laborales* . chile: paralelo.
- Comisiones Obreras de Asturias . (2014). *Lesiones Músculo-esqueléticas de Origen Laboral*. Salinas: Graficas Careaga.
- Confederacion Española de Centros de Enseñanza. (2011). *Lo que el titular del centro de Educacion Especial debe sobre la Prevencion de Riesgos Laborales*. Madrid: Metodo Grafico,SL.
- Confederación Española de Centros de Enseñanza. (2011). *Lo que el titular del centro de Educacion Especial debe sobre la Prevencion de Riesgos Laborales*. Madrid: Metodo Grafico,SL.
- Consejo Nacional para la Igualdad de Género. (22 de Agosto de 2014). Obtenido de [http://www.igualdadgenero.gob.ec/noticias/235-igualdad\\_g%C3%A9nero\\_lgbti\\_avances.html](http://www.igualdadgenero.gob.ec/noticias/235-igualdad_g%C3%A9nero_lgbti_avances.html)
- Cornu Martínez, L. (27 de Abril de 2014). *Enfermadades y Riesgos en Salud dentro del Sector Laboral*. Obtenido de <http://saludlaboral2014.blogspot.com/2014/04/ergonomia-y-la-relacion-con-los.html>
- Cuesta, S., Ceca, J., & Más, J. A. (2012). Los Transtornos Músculoesqueléticos. En S. Cuesta, J. Ceca, & J. A. Más, *Evaluación ergonómica de puestos de Trabajo* (págs. 38,39,54-61). Madrid: Parainfo.
- D.B, C., & G.B.J, A. (1991). *Occupational Biomechanics*. New York: John Wiley & Sons.
- De Diego Agudo, J. (2009). *LESIONES TENDINOSAS DE MANO Y MUÑECA EN EL AMBITO LABORAL*. Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/13325/1/LESIONES%20TENDINOSAS%20MANO-%20MU%C3%91ECA.%20MME.word.pdf>
- Departamento de Seguros de Texas. (s/f). *Programa de Seguridad en la Oficinas*. Obtenido de <http://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresources/spwpofficesafety.pdf>
- Donoso, P. (2007). *Kinesiología básica y kinesiología aplicada* . Quito: Edimec.
- Echezuria, L., Fernández, M., Rísquez, A., & Rodríguez, A. (2013). *Epidemiología de los trastornos músculo-esqueléticos de origen ocupacional* . Obtenido de [http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia\\_trastornos\\_musculoesqueleticos\\_origen\\_%20ocupacional.pdf](http://www.mundocupacional.com/descargas/articulos/Epidemiologia_trastornos_musculoesqueleticos_origen_%20ocupacional.pdf)

- ERGO.YES. (24 de Febrero de 2013). *ERGO.YES Grupo para el desarrollo de productos de Ergonomía*. Obtenido de ERIN: Evaluación del Riesgo Individual: <http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>
- ErgoMet y Ergonomía. (9 de Enero de 2013). *Métodos de evaluación ergonómica recomendados en la normativa actual para prevenir lesiones en el puesto de trabajo*. Obtenido de <http://ergomet.inermap.com/metodos-de-evaluacion-ergonomica/>
- Ergonautas.com. (s/f). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de RULA (Rapid Upper Limb Assessment).
- Ergonomia en Español. (12 de octubre de 2013). *Ergos 02: Factores de Riesgo Ergonómico*. Obtenido de Ergos 02: Factores de Riesgo Ergonómico: [www.ergonomia.cl/...Factores\\_de\\_riesgo\\_Ergonomico](http://www.ergonomia.cl/...Factores_de_riesgo_Ergonomico)
- Evanoff, B., & Rempel, D. (1999). *Epidemiology of upper extremity disorders*. Florida.
- Fernandez Collado, C., Baptista Pilar, L., & Hernández Sampier, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. Infagon Web S.A de C.V.
- Gómez, G. (2007). *Manual para la formación en prevención de riesgos laborales, curso superior*. España: Walters Kluwer.
- Granja Díaz, C., Pinta Mena, Á., Carrillo Guarderas, M., & Valverde Estrella, M. (1991). *Introducción a la Metodología de la Investigación Científica*. Quito: Despertar.
- Gregorio, D. (17 de marzo de 2014). *ergonomia - croem*. Obtenido de Prevencion de Riesgos Ergonomicos: <https://prezi.com/6a2cbphqaj-h/ergonomia-gregorio-delgado/>
- Gual, R. (16 de Abril de 2014). *Imagen Médica*. Obtenido de Trabajo en Equipo. ¿que es la hernia discal?: <https://mrimagenmedica.wordpress.com/>
- Guillamón, A. (2014). *Biomecanica del movimiento humano: evolución historica y aparatos de medida*. *EF Deportes*.
- Guillén Fonseca, M. (22 de Abril de 2006). *Imbiomed*. Obtenido de [http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=40965&id\\_seccion=1422&id\\_ejemplar=4199&id\\_revista=62](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=40965&id_seccion=1422&id_ejemplar=4199&id_revista=62)
- Hall, C., & Brody, L. (2006). *Ejercicio Terapeutico recuperación funcional*. Badalona: Paidotribo.
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación 2ª edición*. Nomos S.A.
- Hueso Calvo, R. (2012). Conceptos básicos de biomecánica. En J. Hernández, *20 preguntas básicas para aplicar la Ergonomía en la empresa* (págs. 66, 70, 120). Madrid: Fundación Mapfre.

- Idrobo Torres, M. C., & Lazo Quevedo, M. V. (25 de Julio de 2013). *Prevalencia del Síndrome del Túnel del Carpo en los ayudantes de secretaría y secretarías/os departamentales de la Universidad de Cuenca, en el año 2011-2012*. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Ing Rodriguez Ruiz, Y. (2011). *ERIN: método práctico para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos*. La Habana.
- Institut Ferran de Reumatología. (30 de Diciembre de 2013). *Dorsalgia o dolor dorsal*. Obtenido de <http://www.institutferran.org/dorsalgia.htm>
- Instituto de Fisiología Laboral de la Universidad de Dortmund; Instituto Federal de Seguridad y Salud Ocupacional. (s.f.). *Prevención de trastornos músculos esqueléticos en el lugar de trabajo*. Obtenido de [http://cdrwww.who.int/occupational\\_health/publications/en/pwh5sp.pdf](http://cdrwww.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf)
- Jaureguiberry, M. (1 de septiembre de 2007). *Ergonomía*. Obtenido de Ergonomía : [nfoseguridadehigiene.blogspot.com](http://nfoseguridadehigiene.blogspot.com)
- Jimenez, B., Peñacoba, C., & Araujo, V. (1998). Programa Técnico en Prevención de Riesgos Laborales. En B. Jimenez, C. Peñacoba, & V. Araujo, *Ergonomía y Psicosociología* (págs. 5-6). Madrid: Julian Besteiro.
- Krag, M., Cohen, M., Haugh, L., & Pope, M. (1990). *Body height change during upright and recumbent posture*.
- Llaneza, F. (2007). *La ergonomía forense pruebas periciales en prevención de riesgos laborales*. España: Lex Nova.
- Mahiques, A. (s/f). *CTO-AM*. Obtenido de Mano y Muñeca: <http://www.cto-am.com/mano.htm>
- Martinez Ruíz, H., & Ávila Reyes, E. (2010). *Metodología de la Investigación*. Cengage Learning.
- MedlinePlus. (16 de Abril de 2013). *MedlinePlus*. Obtenido de Dolor de muñeca : <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003175.htm>
- Medtronic. (22 de Septiembre de 2010). *Hernia Discal*. Obtenido de Acerca de la hernia de disco : <http://www.medtronic.es/su-salud/hernia-discal/>
- Melo, S. d. (1 de abril de 2005). *Prevención de Riesgos Ergonómicos - petroleros asociados*. Obtenido de Prevención de Riesgos Ergonómicos. Curso de capacitación en la prevención de riesgos ergonómicos: <http://www.petrolosasociados.com/capacitaciones/Capacitacion%20ergonomia.pdf>
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Guía de atención integral basada en la evidencia para hombro doloroso (GATI- HD)*. Bogotá.
- Ministerio de la Protección Social. (diciembre de 2006). *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI- HD) relacionado con Factores de Riesgo en el*

trabajo. *Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso (GATI- HD) relacionado con Factores de Riesgo en el trabajo*. Bogotá, Colombia.

Miño Jami, A. M., & Sambache Cruz, L. M. (2013). Diseño e implementación de un proceso de recuperación del negocio para una empresa de desarrollo de softwar, en las ciudades de Quito y Guayaquil para el período 2012. Quito, Pichincha, Ecuador.

Natali, V. (13 de Junio de 2013). *Prezi*. Obtenido de <https://prezi.com/gdfs-qu4foaf/copy-of-riesgos-biomecanicos/>

Organización Internacional del Trabajo. (s.f.). *Ratificaciones de Ecuador*. Obtenido de [http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200\\_COUNT\\_RY\\_ID:102616](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200_COUNT_RY_ID:102616)

Ortiz Reyes, M., Matamoros Torres, H. E., & Rodríguez González, J. G. (s/f). Obtenido de LA REHABILITACIÓN EN LA ESPONDILÓLISIS Y LA ESPONDILOLISTESIS: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:iAU\\_n7AInBsJ:www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/download/310/364+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:iAU_n7AInBsJ:www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/download/310/364+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec)

Parra, M. (2003). *Conceptos basicos en salud Laboral*. Chile: Copyright.

Perocheau, D. (16 de Enero de 2015). *Netdoctor.es*. Obtenido de Cervicoartrosis: artrosis de la columna cervical: <http://www.netdoctor.es/articulo/cervicoartrosis-o-artrosis-columna>

Perugachi, i. (s.f.). Tesis pregrado. *tituañlsdalñsd*.

Piedrahita, H. (5 de Mayo de 2002). *Evidencias epidemiológicas entre factores de riesgo en el trabajo y los desórdenes músculo-esqueléticos*. Obtenido de <https://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/salud/revista-medicina/vol15-n3-art6-evidencias-epidemiologicas.pdf>

Pinilla, M. H. (2006). *Ergonomia de Concepcion*. BOGOTA: Pontifica Universidad Javeriana.

POSADA, C., PUENTES, Z., & SILVA, J. (2010). *Manual de Seguridad en Prevencion de Factores de Riesgo Para Trabajadores del area de Salud*. Bucaramanga.

Puente, E. (Febrero de 2014). IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ Y SU RELACIÓN CON AFECCIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS. Quito, Pichincha, Ecuador.

Punnett, L., & Herbert, R. (2000). *Work-Related Musculoskeletal Disorders: Is There a Gender Differential, and if so. What Does it mean?* M. goldman and M. Hatch.

Riesgos, L. q. (s.f.).

Rodríguez, J., & Guevara, C. (2011). *Empleo de los métodos ERIN y RULA en la evaluación ergonómica de estaciones de trabajo*. Cuba: ISSN.

- Rodríguez, J., Brito, S., & Montero, R. (2010). *ERIN: un método observacional para evaluar la exposición a factores de riesgo de desórdenes músculo-esqueléticos*. Cuba.
- Rubio, J. C. (2001). *Gestión de la prevención de riesgos laborales*. Málaga: Días de Santos.
- Sanchez, T. (26 de Febrero de 2014). *Premium Madrid Centreo Médico y de Rehabilitación*. Obtenido de Cervicalgia, Fisioterapia y Rehabilitación: <http://www.rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/tania-sanchez/cervicalgia-fisioterapia-y-rehabilitaci%C3%B3n>
- Schumacher, S., & McMillian, J. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson Addison Wesley.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2 de Abril de 2015). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Obtenido de <http://www.buenvivir.gob.ec/descarga-objetivo>
- Terapia Fisica.com. (s/f). *Terapia Fisica.com*. Obtenido de Cervicoartrosis: <http://www.terapia-fisica.com/cervicoartrosis.html>
- Tortosa, L., García Molina, C., Page, A., Ferreras, A., Castello, P., & Piedrabuena, A. (2004). *Trabajo y Envejecimiento. Mejora de las condiciones ergonómicas de la actividad laboral para la promoción de un envejecimiento saludable*. España.
- Trausecc02. (s/f). *Ortopedia Traumatología*. Obtenido de Segunda Sección: Patología Ortopédica Espondilolistesis: [http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau\\_Secc02/Trau\\_Sec02\\_09.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/OrtopediaTraumatologia/Trau_Secc02/Trau_Sec02_09.html)
- tulesiondeportiva.com. (s.f.). *LESIONES DEL CODO: EPITROCLEITIS, CODO DEL GOLFISTA O SÍNDROME DEL PRONADOR-FLEXOR*. Obtenido de <http://tulesiondeportiva.com/lesiones/codo/epitrocleitis/>
- TULESIONDEPORTIVA.COM. (s/f). *Lesiones de mano / muñeca: Tenosinovitis de De Quervain, Dedo en resorte, Síndrome de intersección*. Obtenido de <http://tulesiondeportiva.com/lesiones/mano/tenosinovitis-de-Quervain/>
- Unión General de Trabajadores UGT España. (2010). Transtornos músculoesqueléticos. *Boletín para la PRL*, 18.
- Universidad de Salamanca. (s/f). *El esqueleto humano*. Recuperado el 20 de 01 de 2015, de [http://bibliotecabiologia.usal.es/sistema%20oseo/el\\_esqueleto\\_humano.html](http://bibliotecabiologia.usal.es/sistema%20oseo/el_esqueleto_humano.html)
- Vézina, N. (2004). *Rotation implantation: what is a stake? What are the markers, workshop principales and practices of job rotation*.
- WE, T., & JV, H. (1974). *Anthropometric changes and fluid shifts. Proceedings of skylab life sciences symposium*.
- Weissman, B., & Sledge, C. (1986). *Orthopedic Radiology*. Philadelphia, Estados Unidos.

Wolfgang, L., & Vedder, J. (2001). Ergonomía Herramientas y Enfoques. En L. Wolfgang, & J. Vedder, *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* (págs. 1-4). Valencia: Gestión editorial Chantal Dufresne, BA.