

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK  
FACULTAD DE SALUD Y SEGURIDAD  
OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS  
ERGONÓMICOS: POSTURAS INADECUADAS,  
MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y PANTALLAS DE  
VISUALIZACIÓN DE DATOS, EN LOS TRABAJADORES  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS  
(INEC); Y PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL.**

Realizado por:

**MARÍA JOSÉ MURGUEITIO**

Como requisito para la obtención del título de

**MAGISTER EN SALUD Y SEGURIDAD  
OCUPACIONAL**

**QUITO, MARZO DE 2014**



## **DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, María José Murgueitio, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

María José Murgueitio

1716513245

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación de fin de carrera,  
titulado

**EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS ERGONÓMICOS: POSTURAS  
INADECUADAS, MOVIMIENTOS REPETITIVOS Y PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN  
DE DATOS, EN LOS TRABAJADORES DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC); Y PROPUESTA DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL**

Realizado por el alumno  
**MARÍA JOSÉ MURGUEITO**

Como requisito para la obtención del título de  
**MAGISTER EN SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

ha sido dirigido por el profesor  
**MSc. PABLO SUASNAVAS**

Quien considera que constituye un trabajo original de su  
autor.

.....

**MSc. PABLO SUASNAVAS**  
**Director**

Los profesores informantes

**MSSO. JUAN CARLOS CÁNCCHIG**

**LOYA**

**MSSO. DAVID TRUJILLO ORDOÑEZ**

después de revisar el trabajo escrito presentado, lo han  
calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal  
examinador.

MSSO. JUAN CARLOS  
CÁNCCHIG

MSSO. DAVID TRUJILLO  
ORDOÑEZ

Quito, a 17 de Marzo de 2014

## **AGRADECIMIENTO**

El esfuerzo de este trabajo, es gracias a Dios y a mi familia. A Dios porque ha sido el pilar fundamental de cada logro que he alcanzado en mi vida y porque siempre está atento de brindarme nuevas oportunidades y retos, tanto para mi vida profesional como personal, porque siempre me ha dado la fe y fortaleza necesaria para continuar. A mi hermosa familia porque ha sido el sostén de cada paso que he dado, mis padres brindándome apoyo incondicional, en lo referente a lo moral y económico, porque han sido las personas que me han guiado, quienes me han brindado la oportunidad de estudiar y tener una herramienta valiosa para enfrentarme a la vida, porque nunca han dudado de mi capacidad e inteligencia, mi hermano, porque es el motor de mi vida, la persona por la que me esfuerzo, así él tendrá siempre metas altas para alcanzar, mi abuelita y mi tía que siempre han estado en cada momento de mi vida, brindándome lo mejor de cada una de ellas y por último pero no por eso con menos importancia; Daniel, que ha sido quien ha estado a mi lado estos tres últimos años de mi vida en las buenas y en las malas, dándome ánimo para mejorar, tener más triunfos, acompañándome en cada situación que la vida me ha presentado.

## RESUMEN

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), es una entidad pública que se encarga de generar y difundir información estadística útil y de calidad del país con el propósito de facilitar la evaluación del desarrollo de la sociedad y de la economía, esta institución está formada por 345 personas, las mismas que están divididas en: nivel administrativo (puesto analista) y nivel directivo (puesto director de área).

Dentro de esta institución existe una unidad de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional, que fue creada en Junio del 2011, y ha realizado la evaluación de riesgos ergonómicos que se ha utilizado como insumo para esta tesis. En el presente estudio se evalúan los factores de riesgos ergonómicos (movimientos repetitivos, malas posturas, problemas con PVD) en los trabajadores del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

La metodología empleada se basó en trabajo de gabinete y campo, las herramientas utilizadas fueron observación directa y fotografías, cuestionarios y encuestas.

A partir del levantamiento y procesamiento de la información obtenida se pudo determinar lo siguiente:

MOVIMIENTOS REPETITIVOS		
Cuestionario Dolores		
	N. Administrativo	N. Directivo
M. Derecha	56%	55%
M. Izquierda	4%	5%
Evaluación Rápida		
Movimientos Repetitivos	82%	60%
Malas Posturas	55%	70%
Método OCRA		
	Leve M.D	Medio M.D
	Leve M.I	Leve M.D

POSTURAS FORZADAS		
	N. Administrativo	N. Directivo
Método OWAS		
	MEDIO	MEDIO
Método REBA		
	MEDIO	ALTO
PVD		
	36,40%	38%

Fuente: El autor

En el INEC se van a dar soluciones para reducir la magnitud de los factores de riesgo para el nivel administrativo (puesto analista) y nivel directivo (puesto director de área), en la fuente y en los trabajadores.



## ABSTRACT

The Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), is a public entity that is responsible for generating and spreading useful and quality statistical information of the country to facilitate evaluation of the development of society and economy, this institution is consists of 345 people that divided into: administrative level (as analyst) and manager level (area manager).

In this institution exist a Labor Occupational Safety and Health Unity, which was created in June 2011, and has made evaluating ergonomic risks that has been used for this thesis. The present study evaluated the ergonomic risk factors (repetitive motion, poor posture, problems with PVD) in workers of the Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

The methodology is based on field and office works, the tools used were direct observation and photographs, questionnaires and surveys.

Starting from the collection and processing of the information obtained, could be determined as follows:

REPETITIVE MOTION		
Pain Questionaries		
	N. Analyst	N. Manager
M. Righth	56%	55%
M.Left	4%	5%
Quick Test		
Repetitive motion	82%	60%
Poor posture	55%	70%
OCRA		
	Low M.R	Half M.R
	Low M.L	Low M.R

POSTURAS FORZADAS		
	N. Analyst	N. Manager
OWAS		
	HALF	HALF
REBA		
	HALF	HIGH
PVD		
	36,40%	38%

SOURCE: the author

The INEC are going to provide solutions to reduce the magnitude of the risk factors for the management level (as analyst) and director (area manager), at the source level and workers.

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I .....	1
1    INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.    ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.1.1. Construcciones .....	3
1.2.    OBJETIVOS .....	6
1.2.1  Objetivo General .....	6
1.2.2  Objetivos Específicos .....	6
1.3.    JUSTIFICACIÓN .....	6
1.4.    HIPÓTESIS .....	7
CAPÍTULO II .....	8
2    MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL .....	8
2.1.    SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SU HISTORIA .....	8
2.2.    DEFINICIÓN ERGONOMÍA .....	11
2.3.    DISEÑO ERGONÓMICO .....	11
2.4.    ALCANCE DE LA ERGONOMÍA .....	12
2.5.    CLASIFICACIÓN ERGONOMÍA .....	12
2.5.1. Ergonomía ambiental .....	12
2.5.2. Ergonomía preventiva y correctiva .....	13
2.5.3. Ergonomía cognitiva .....	13
2.5.4. Ergonomía de necesidades .....	13
2.5.5. Ergonomía de diseño y evaluación .....	13
2.6.    LEGISLACIÓN EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL .....	14

2.6.1. Constitución: Constitución de la República (2008) .....	14
2.6.2. Convenios internacionales: .....	15
2.6.3. Códigos.....	16
2.6.4. Decretos. ....	16
2.7. NORMAS, REGLAMENTOS, INSTRUCTIVOS .....	16
2.7.1. Reglamento del seguro de riesgos del trabajo (IESS) Resolución 390 (2008) .....	16
2.7.2. Otros Reglamentos.....	17
2.7.3. Normas Ecuatorianas .....	17
2.8. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	18
2.8.1. Método OWAS.....	18
2.8.2. Método REBA .....	18
2.8.3. Método OCRA.....	20
2.9. DISEÑO MUESTRAL.....	20
2.9.1. Universo y muestra .....	21
2.9.2. Tamaño de la muestra y error muestral .....	23
CAPÍTULO III .....	24
3 METODOLOGÍA.....	24
3.1. TIPO DE ESTUDIO.....	24
3.1.1. De campo .....	24
3.1.2. Transversal .....	24
3.1.3. Prospectivo.....	25
3.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO .....	25
3.2.1. Universo .....	25
3.2.2. Muestreo.....	25

3.3.	MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
3.4.	METODOLOGÍA PARA CALCULAR LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	30
3.4.1.	Evaluación rápida de los peligros ergonómicos mediante software (EPM INTERNATIONAL ERGONOMICS SCHOOL). .....	30
3.4.2.	Evaluación de posturas con el método OWAS (Evaluación de estrés postural en la industria). .....	35
3.4.3.	Evaluación de posturas con el método REBA. ....	37
3.4.4.	Evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA. ....	46
3.4.5.	Evaluación de PVD, INSHT .....	55
CAPÍTULO IV	.....	60
4	RESULTADOS.....	60
4.1.	UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN .....	60
4.2.	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN .....	60
4.3.	COBERTURA.....	60
4.4.	MARCO DE MUESTREO. ....	61
4.5.	DISEÑO MUESTRAL.....	62
4.6.	TAMAÑO DE LA MUESTRA. ....	63
4.7.	SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	66
4.8.	RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA .....	67
4.8.1.	Aplicación de la Evaluación rápida de los peligros ergonómicos mediante software (EPM International Ergonomics School).....	67
4.8.2.	Aplicación del método OWAS en el INEC .....	69
4.8.3.	Aplicación del método REBA en el INEC.....	73
4.8.4.	Aplicación del método OCRA en el INEC .....	78
4.8.5.	Plan de prevención y control de riesgos asociados a posturas, movimientos repetitivos, malas posturas y PVD. ....	81

CAPÍTULO V .....	87
5      CONCLUSIONES .....	87
Los funcionarios dicen que sus molestias en un 87,9% se presentan en las mañanas.....	88
6      RECOMENDACIONES .....	90
7      BIBLIOGRAFÍA .....	99
8      ANEXOS.....	102

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.-</b> Funcionarios que trabajan en el INEC. ....	2
<b>Tabla 2.-</b> Tipo de estructura de la construcción .....	3
<b>Tabla 3.-</b> Diseño interno de la construcción.....	4
<b>Tabla 4.-</b> Acabados y estado de conservación del bien inmueble .....	4
<b>Tabla 5.-</b> Disconformidad Nivel Administrativo.....	27
<b>Tabla 6.-</b> Disconformidad Nivel Directivo.....	28
<b>Tabla 7.-</b> Dolores Presentes Nivel Administrativos .....	28
<b>Tabla 8.-</b> Dolores Presentes Nivel Directivo.....	29
<b>Tabla 9.-</b> Puntos de posición del tronco.....	38
<b>Tabla 10.-</b> Puntos de posición del cuello. ....	39
<b>Tabla 11.-</b> Puntos de posición de las piernas. ....	39
<b>Tabla 12.-</b> Puntos de posición de los brazos. ....	40
<b>Tabla 13.-</b> Puntos de posición del antebrazo .....	41
<b>Tabla 14.-</b> Puntos de posición de la muñeca.....	41
<b>Tabla 15.-</b> Puntos de posición del tronco, cuello y piernas. ....	42
<b>Tabla 16.-</b> Puntos de posición del brazo, antebrazo y muñeca.....	42
<b>Tabla 17.-</b> Puntos de posición de la carga o fuerza. ....	43
<b>Tabla 18.-</b> Puntuación del tipo de agarre. ....	44
<b>Tabla 19.-</b> Cuadro de Puntuación.....	44
<b>Tabla 20.-</b> Posición y su relación con el incremento muscular. ....	45
<b>Tabla 21.-</b> Puntuación según el nivel de riesgo y la actuación.....	45
<b>Tabla 22.-</b> Factores de recuperación.....	47

<b>Tabla 23.-</b> Intensidad de Esfuerzo.....	49
<b>Tabla 24.-</b> Factor de postura Hombro. ....	49
<b>Tabla 25.-</b> Factor de postura codo.....	50
<b>Tabla 26.-</b> Factor de postura muñeca. ....	50
<b>Tabla 27.-</b> Puntuación de Agarre.....	51
<b>Tabla 28.-</b> Movimientos Estereotipados. ....	51
<b>Tabla 29.-</b> Factores Adicionales. ....	52
<b>Tabla 30.-</b> Ritmo de Trabajo. ....	53
<b>Tabla 31.-</b> Relación entre la duración del movimiento y el multiplicador de duración. ....	54
<b>Tabla 32.-</b> Tabla de clasificación de resultados.....	54
<b>Tabla 33.-</b> Personal por procesos .....	61
<b>Tabla 34.-</b> Resultados de la evaluación de los trabajadores del INEC tomado como muestra.....	68
<b>Tabla 35.-</b> Resultados de la evaluación al personal administrativo del INEC tomado como muestra. .....	68
<b>Tabla 36.-</b> Categorías de Riesgo sobre la mala postura.....	70
<b>Tabla 37.-</b> Frecuencia Relativa sobre la mala postura de espalda.....	71
<b>Tabla 38.-</b> Puntuación Tronco.....	74
<b>Tabla 39.-</b> Puntuación del Cuello.....	74
<b>Tabla 40.-</b> Puntuación de las Piernas .....	74
<b>Tabla 41.-</b> Puntuación del brazo .....	75
<b>Tabla 42.-</b> Puntuación del antebrazo.....	75
<b>Tabla 43.-</b> Puntuación de la muñeca .....	75
<b>Tabla 44.-</b> Puntuaciones de los grupos A y B .....	76
<b>Tabla 45.-</b> Puntuación de la carga o fuerza .....	76
<b>Tabla 46.-</b> Puntuación Tipo de agarre .....	77



<b>Tabla 47.-</b> Puntuación C.....	77
<b>Tabla 48.-</b> Puntuación final.....	77
<b>Tabla 49.-</b> Tabla de evaluación de resultados de PVD en el Nivel Administrativo.....	80
<b>Tabla 50.-</b> Ítems PVD.....	80
<b>Tabla 51.-</b> Tabla de evaluación de resultados de PVD en el Nivel Administrativo .....	81
<b>Tabla 50.-</b> Resumen Aplicaciones Métodos.....	81

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.-</b> Postura correcta frente a una computadora. ....	84
<b>Ilustración 2.-</b> Ejercicios para ejercitar los músculos mano .....	84
<b>Ilustración 3.-</b> Brazos y hombros. ....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Ubicación del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC.....	1
<b>Figura 2.-</b> Distribución interna de los funcionarios del INEC.....	2
<b>Figura 3.-</b> Estado del bien inmueble.....	5
<b>Figura 4.-</b> Cuerpos legales relacionados con la ergonomía. ....	14

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo 1.-** Organigrama.

**Anexo 2.-** Fotos.

**Anexo 3.-** Matriz de evaluación de riesgos.

**Anexo 4.-** Cuestionario de puestos de trabajo

**Anexo 5.-** encuesta sobre el dolor provocado en el trabajo.

**Anexo 6.-** Nivel directivo.

**Anexo 7.-** Nivel administrativo.

**Anexo 8.-** Evaluación OCRA.

**Anexo 9.-** Cuestionario PVD.

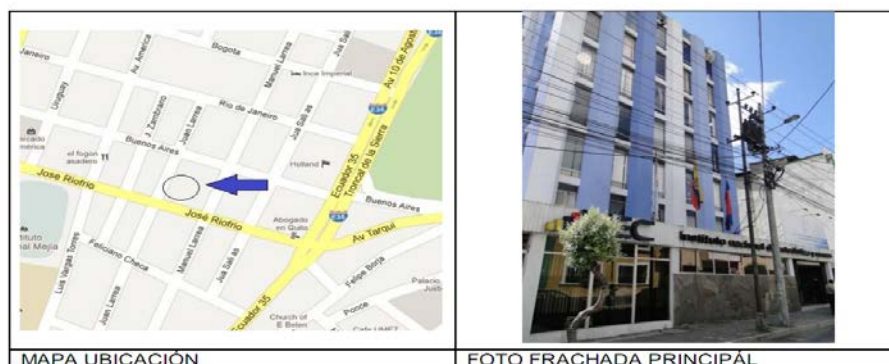
# CAPÍTULO I

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El Instituto Nacional de Estadística y Censos, es una entidad que debe generar y difundir información estadística útil y de calidad del país con el propósito de facilitar la evaluación del desarrollo de la sociedad y de la economía, así como promover las actividades del Sistema Estadístico Nacional, y en el mediano plazo será una fuente de información completa, oportuna y confiable que satisfaga las necesidades de información estadística del sector público, sector privado y de la sociedad en general.

Se encuentra ubicado en la provincia de Pichincha, ciudad de Quito, cantón quito, sector Larrea, en la Juan Larrea N15-36 y Jose Riofrío. El propietario del edificio es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), tiene un área de 1400 m2 aproximadamente y 7000 m2 de construcción.



Fuente: INMOBILIAR, 2012.

**Figura 1.-** Ubicación del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC.

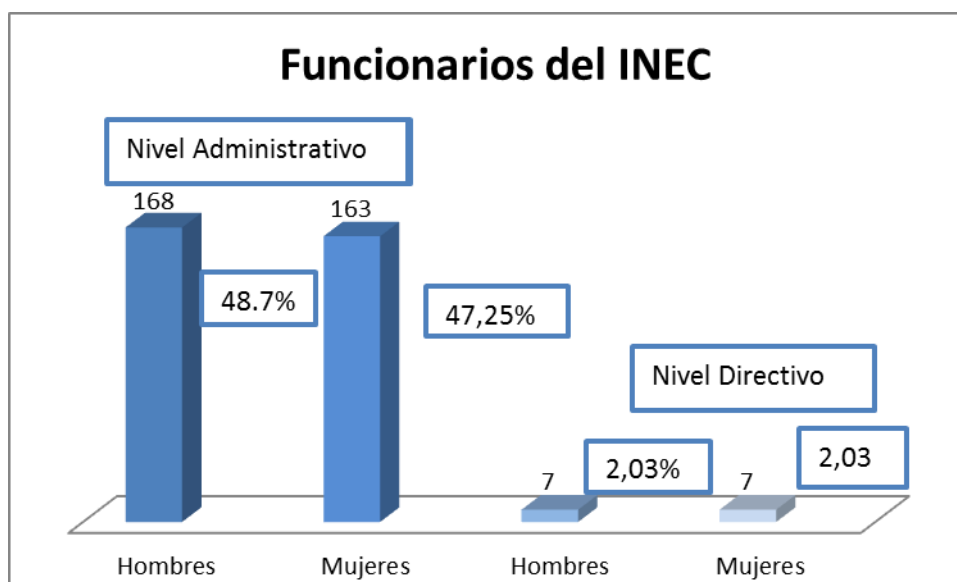
El INEC, es un instituto constituido por 345 personas, las mismas que se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Según el Organigrama (Ver Anexo 1)

**Tabla 1.-**Funcionarios que trabajan en el INEC.

	# funcionarios	%
Nivel Administrativo		
Hombres	168	48,70
Mujeres	163	47,25
Nivel Directivo		
Hombres	7	4,06
Mujeres	7	
<b>TOTAL</b>	<b>345</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** El Autor



**Fuente:** El Autor

**Figura 2.-** Distribución interna de los funcionarios del INEC.

Como se puede observar en la Tabla 1 y Figura 2, de los 345 trabajadores del INEC, se puede evidenciar que en el nivel administrativo el 48,70% son hombres, el 47,25% mujeres y en el nivel directivo, el 2,03% son hombres y el 2,03% son mujeres.

Las oficinas del INEC funcionan desde planta baja hasta el 4to. piso del edificio, los dos últimos pisos, 5to. y 6to. son utilizados por dependencias del Ministerio de Energía no Renovable, donde mantienen laboratorios de investigación.

La estructura en general está en buen estado, no presenta daños aparentes estructurales a pesar de haber cumplido con su vida útil, pero se presentan algunos desprendimientos de hormigón que han dejado expuesto el acero de refuerzo.

Se encuentra construido con hormigón armado, en toda su estructura, la mampostería es de ladrillo y bloque.

### **1.1.1. Construcciones**

#### ***1.1.1.1. Construcción:***

**Tabla 2.-** Tipo de estructura de la construcción

NUMERO DE PISOS	ESTRUCTURA	MAMPOSTERÍA
6	Hormigón armado	Ladrillo y bloque

**Fuente:** INMOBILIAR, 2012.

### 1.1.1.2. *Circulación Vertical:*

**Tabla 3.-** Diseño interno de la construcción

RAMPA DISCASCITADOS	ESCALERA PRINCIPAL	ESCALERA DE EMERGENCIA	NUMERO DE ASCENSORES
NO	SI	NO	3

Fuente: INMOBILIAR, 2012.

### 1.1.1.3. *Acabados y Estado de Conservación:*

**Tabla 4.-** Acabados y estado de conservación del bien inmueble

PISOS	PAREDES	TUMBADOS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	INSTALACIONES SANITARIAS	INSTALACIONES ESPECIALES
Mármol, baldosa, piso flotante, gres parquet	Enlucido /pintado panelería	Celo falso reticulado, acrílico, yeso pintado	MALO	MALO	MALO
PUERTAS	VENTANAS	PANELERÍA	MOBILIARIO		
Madera, aluminio y vidrio	Aluminio y vidrio	Aluminio y vidrio, madera panelería con perfilería metálica y tela	MODULAR		

Fuente: INMOBILIAR, 2012.



#### 1.1.1.4. Registro Fotográfico:

			
PISO	PISO	TUMBADO	PAREDES
			
INST. ELECTRICAS	INST. SANITARIAS	PUERTAS	VENTANAS
			
INST. ELECTRICAS	INST. SANITARIAS	PUERTAS	PANELERÍA

Fuente: INMOBILIAR, 2012.

**Figura 3.-** Estado del bien inmueble

La distribución del espacio en todas las plantas es inapropiada, generando así la subutilización del mismo. Esto es resultado del crecimiento de la Institución, además se ha instalado panelería en forma inapropiada sobre áreas de circulación, incluso obstaculizando puertas de elevadores, porque éstos están fuera de funcionamiento permanente.

La mayoría de los funcionarios del INEC, realizan actividades de escritorio, es decir funciones administrativas, sumado a eso los años consecutivos de trabajo en el mismo puesto de trabajo y los trastornos musculo-esqueléticos que ya presentan los trabajadores, por tal motivo es necesario contar con una evaluación de riesgos ergonómicos, que nos ayude a identificar los riesgos primarios del INEC.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Evaluar y controlar los factores de riesgos ergonómicos en los trabajadores del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgo ergonómicos: posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y pantallas de visualización de datos.
- Evaluar los factores de riesgo ergonómicos: posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y pantallas de visualización de datos, mediante el método OWAS/REBA, OCRA, reglamento sobre pantalla de visualización del INSTH, respectivamente.
- Realizar un plan de mejoras para disminuir los riesgos ergonómicos: posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y pantallas de visualización de datos mediante una propuesta de prevención.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Planta Central), es un Instituto conformado por 345 personas, las mismas que desempeñan funciones técnicas y administrativas; personal que cuenta con varios años de servicio y que ya evidencia desórdenes traumáticos acumulados. Sin embargo existe una unidad de Seguridad Laboral y Salud Ocupacional, que fue creada en Junio del 2011, y ha realizado la evaluación de Riesgos Ergonómicos (relativos a posturas,

movimientos repetitivos<sup>1</sup> y la utilización de equipos con pantallas de visualización de datos), por tal motivo se hace indispensable realizar un estudio más detallado.

Mediante esta investigación se obtendrá información del personal directivo y administrativo y los riesgos a los que se encuentran expuestos, con el objetivo de mejorar la eficiencia de los funcionarios y disminuir los costos asociados a las enfermedades producidas por los riesgos ergonómicos que ya se evidencian en el Instituto debido a los años de servicio.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

Los síntomas que hasta el momento se pueden observar son: Constante agotamiento, dolor de cabeza, trastornos musculoesqueléticos, dolor de la muñeca por utilizar durante las 40 horas semanales el mouse sin tener descanso, entre otros. Por tal motivo en el INEC el 50% (172 trabajadores) presentan síntomas generados por posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y por utilización de pantallas de visualización.

---

<sup>1</sup> (Colombini, 2002)

## **CAPÍTULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

#### **2.1. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SU HISTORIA**

Según Pizarro Garrido, el trabajo es una de las principales actividades que el ser humano ha tenido en el transcurso e historia de la humanidad, con el objetivo de mejorar sus condiciones, sin embargo los riesgos de trabajo siempre han existido y son una limitante.

La conciencia acerca de los peligros existentes en el trabajo nace en la Edad de Bronce, cuando inicia la agricultura y el hombre estuvo expuesto a diferentes riesgos, provocando la creación del equipo de protección personal.

“Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue un principio de carácter personal, instintivo-defensivo.”<sup>2</sup>

“Ya en el año 400 a.C., Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos a fin de evitar la saturación del plomo. También Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades ocupacionales, planteando las necesidades de su prevención.”<sup>3</sup>

---

(«breve historia de la seguridad industrial - Ensayos - Paquitostone», s. f.-a)

<sup>3</sup> («breve historia de la seguridad industrial - Ensayos - Paquitostone», s. f.-b)

A raíz de esta actividad fue el inicio de la Seguridad Industrial en 1776 cuando James Watt crea la máquina de vapor, y empieza a multiplicarse los daños y con ello las pérdidas.

En el año de 1833 en Inglaterra empezaron a tomarse medidas, con los inspectores, quienes visitaban las empresas y recomendaban y si no se cumplían las recomendaciones, habían sanciones para los patronos.

En Alemania en 1868, se emite la ley de Compensación al Trabajador, en donde establecía que todo trabajador que sufriera una lesión incapacitante como acción de un accidente en el lugar de trabajo, tenía que ser compensado obligatoriamente por el patrono, con esto se logró que cada accidente incapacitante sea investigado debido a los fuertes desembolsos que se tenía que hacer.

Según información proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales M.R.L, el Ecuador en el año 1938, bajo el Código de Trabajo, da responsabilidad patronal y de este modo se incrementa las leyes en el país, para la proporcionar bienestar laboral dentro de los lugares de trabajo.

En el año de 1954 existe el seguro de riesgos y en 1964, el seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), considera que es mejor seguir normas y recomendaciones de la OIT, tanto en conceptos como enfermedades profesionales. El objetivo del mismo es la prevención de los riesgos laborales y se amplía hacia los ambientes laborales y a los comunitarios que se encuentren en los sitios de trabajo. Involucra la parte técnica, la política de los trabajadores, el desarrollo, crecimiento, eficiencia y productividad de las empresas.

La seguridad y salud en el trabajo, no ha tenido la aceptación deseada dentro de las organizaciones, debido a los pocos resultados demostrados, lo que ha causado que la prevención este en un segundo plano al no considerarla parte de la productividad.

Muy pocas empresas que son consideradas líderes han identificado, evaluado, controlado y vigilado sus riesgos, obteniendo una reducción de accidentes y gravedad de los mismos, enfermedades profesionales y la disminución sustancial del ausentismo laboral, pero no han podido demostrar la relación que existe entre la prevención y la productividad, así como la satisfacción laboral.

“De Re Metálica”, publicada por Agrícola en 1556, desembocó en la elaboración de una monografía sobre las enfermedades profesionales de los trabajadores de las minas y fundiciones. A pesar de los progresos, la idea de tener enfermedades ocupacionales no era concebida aún, existiendo para ellas explicaciones dudosas y carentes de precisión.

Bernardino Ramazzini médico italiano, fue el primer investigador que efectuó estudios sistemáticos sobre diversas actividades laborales, observando que algunas enfermedades se presentaban con mayor frecuencia en determinadas profesiones. Es importante manifestar además que sus observaciones fueron consecuencia de las visitas que realizó a diferentes lugares de trabajo.

El mencionado Médico demostró una gran preocupación por los más pobres, visitando aquellos trabajos que se realizaban en las peores condiciones de Higiene y Seguridad, estableciendo recomendaciones relacionadas al clima laboral de los pacientes con la finalidad de establecer el diagnóstico médico correcto.

## **2.2. DEFINICIÓN ERGONOMÍA**

La ergonomía estudia las leyes naturales que regulan el trabajo, son las condiciones mínimas necesarias para la regulación metódica del trabajo y para adaptarse a las características individuales de cada trabajador. La ergonomía tiene como objetivo ajustar el trabajo a las condiciones del hombre y no viceversa.

“Etimológicamente es una conjunción de los vocablos “ergos” que significa trabajo y “nomos” que son leyes naturales, por consiguiente la ergonomía es el “estudio de las leyes naturales que regulan el trabajo”.<sup>4</sup>

Se puede decir que técnicamente, la ergonomía es la comunicación entre el hombre y las máquinas, y a nivel laboral, son operaciones que se encargan de la conducta y las actividades de las personas, con el fin de optimizar su eficacia, seguridad y confort.

## **2.3. DISEÑO ERGONÓMICO**

Es la aplicación de conocimientos para el diseño de herramientas, máquinas, sistemas, ambiente seguro de trabajo, haciendo un uso efectivo por parte de los trabajadores logrando de esta manera:

- Reducir lesiones y enfermedades profesionales.

---

<sup>4</sup> (WORN, Elbo Cecilia, Neuro-Kinesióloga-Fisioterapeuta, Universidad de Chile y Mayor, Junio 2006)

- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Mejorar la calidad del trabajo.
- Disminuir la pérdida de materia prima.
- Reducir los costos por incapacidad.
- Disminuir el ausentismo.
- Aumentar el confort y el bienestar de los trabajadores.
- Aumentar la productividad de las labores.

## **2.4. ALCANCE DE LA ERGONOMÍA**

El propósito de la Ergonomía es aumentar la seguridad laboral, dando como resultado la reducción del tiempo perdido, además determina las capacidades del operario para construir un sistema de trabajo que ajusta el ambiente al hombre.

## **2.5. CLASIFICACIÓN ERGONOMÍA**

### **2.5.1. Ergonomía ambiental**

Es el área que se encarga de estudiar todas las condiciones físicas que envuelven ser humano y que influyen en la realización de sus actividades y tareas, como por ejemplo: el ambiente térmico, nivel de ruido, nivel de iluminación y vibraciones. La ergonomía ambiental es sumamente importante al momento de diseñar y evaluar puestos de trabajo, con el fin de incrementar el desempeño, seguridad y confort de quienes laboran en ellos.



### **2.5.2. Ergonomía preventiva y correctiva**

La Ergonomía Preventiva trabaja estrechamente con la seguridad e higiene en el trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

### **2.5.3. Ergonomía cognitiva**

Este tipo de ergonomía está inmerso en el proceso de recepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con base en la información obtenida, conocimientos y experiencia previa.

### **2.5.4. Ergonomía de necesidades**

Su objetivo principal es el diseño y desarrollo de equipos para personas que presentan alguna discapacidad física.

### **2.5.5. Ergonomía de diseño y evaluación**

Se ocupa de diseñar o evaluar un puesto de trabajo, pero siempre tomando en cuenta que existen diferencias entre los usuarios.

## 2.6. LEGISLACIÓN EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Al hablar específicamente de ergonomía, no existe legislación específica referente a este tema pero existen cuerpos legales donde se hace referencia, con el siguiente orden:



**Figura 4.-** Cuerpos legales relacionados con la ergonomía.

### 2.6.1. Constitución<sup>5</sup>: Constitución de la República (2008)

**Artículo 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones, servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad,

---

<sup>5</sup> (Constituyente, 2008)

universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

**Artículo 35.-** El trabajo es un derecho y un deber social. Gozará de la protección del Estado, el que asegurará al trabajador el respeto a su dignidad, una existencia decorosa y una remuneración justa que cubra sus necesidades y las de su familia.

**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.

#### **2.6.2. Convenios internacionales:**

- Acuerdo Básico entre Ecuador y la OIT (1951)
- Acuerdo 29 OIT (1930; R:1954), Trabajo forzoso u obligatorio.
- Convenio 105 OIT (R:1961), Abolición del trabajo forzoso.
- Convenio 24 OIT (R:1962), Seguro de enfermedad.
- Convenio 120 OIT (R:1969), Higiene en el comercio y en las oficinas.
- Convenio 127 OIT (R:1969), Peso máximo que puede transportar un trabajador.
- Convenio 115 OIT (R:1972), Radiaciones ionizantes y vibraciones.
- Convenio 121 OIT (R:1978), Prestaciones para accidentes y enfermedades laborales.
- Convenio 148 OIT (R:1978), Contaminación del aire, ruido y vibraciones.
- Convenio 155 OIT (1981), Seguridad y salud de los trabajadores.
- Convenio 161 OIT (1985), Servicios de salud en el trabajo

### **2.6.3. Códigos.**

- Código de Trabajo, Título IV

### **2.6.4. Decretos.**

- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 (1986).
  - Disposiciones generales.
  - Condiciones generales de los centros de trabajo.
  - Aparatos, máquinas y herramientas.
  - Manipulación y transporte.
  - Protección colectiva.

## **2.7. NORMAS, REGLAMENTOS, INSTRUCTIVOS**

### **2.7.1. Reglamento del seguro de riesgos del trabajo (IESS) Resolución 390 (2008)**

- Procedimiento de investigación y análisis de accidentes del trabajo.
- Codificación del informe de investigación de accidente de trabajo.
- Agentes o elementos materiales del accidente.
- Fuente o actividad durante el accidente.
- Análisis del tipo de contacto.
- Consecuencias del accidente.

- Presunción de responsabilidad patronal medidas correctivas:
- Identificación de la investigación:

De igual manera los trabajadores deben saber que es su derecho y su deber presentar sugerencias o inquietudes sobre seguridad y denunciar peligros que se hayan observado en su lugar de trabajo, el código de trabajo señala:

“Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo”.<sup>6</sup>

### **2.7.2. Otros Reglamentos**

- Reglamento para el funcionamiento de servicios médicos de empresas.

### **2.7.3. Normas Ecuatorianas**

- Normativa para el proceso de investigación de accidentes (2001). (Resolución No. C.I.118) IESS.

---

<sup>6</sup> Código de Trabajo, Art 416. Obligaciones respecto a la prevención de riesgos.

## **2.8. MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

### **2.8.1. Método OWAS**

“El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas.”<sup>7</sup>

Dentro de las propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en el método OWAS, han favorecido su consolidación como "método de carga postural por excelencia".

El método constituye una herramienta para la identificación de posturas laborales que pueden ser responsables de problemas musculo-esqueléticos, y además permitan aplicar medidas correctivas para mejorar las condiciones de trabajo.

En este método la molestia ocasionada es el parámetro fundamental para una mala postura.

### **2.8.2. Método REBA**

Este método fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000, en identificaron alrededor de 600 posturas

---

<sup>7</sup> DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. Universidad Politécnica de Valencia. 2006

para su elaboración.

Es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

REBA permite realizar el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

Cabe destacar la inclusión en el método de un nuevo factor que valora si la postura de los miembros superiores del cuerpo es adoptada a favor o en contra de la gravedad. Se considera que dicha circunstancia acentúa o atenúa, según sea una postura a favor o en contra de la gravedad, el riesgo asociado a la postura.

### **2.8.3. Método OCRA**

Según Diego, José. A, este método permite obtener un resultado de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de los miembros superiores, con el objetivo de prevenir trastornos derivados de una actividad repetitiva.

El método evalúa, en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, generando un valor numérico denominado Índice (Check List OCRA), índice de riesgo asociado a un trabajador, riesgo global asociado.

Es importante recalcar que el método (Check List OCRA) se encuentra en o proceso valoración por la comunidad ergonómica.

## **2.9. DISEÑO MUESTRAL**

Para realizar el diseño muestral es importante que se defina la población, la misma que puede ser muy numerosa, por tal motivo se hace complicado estudiar a todos sus miembros; además de que esto no es posible, no es necesario, por tal motivo se toma una muestra representativa, que dé resultados generales de toda la población.

En ciencias sociales, las muestras no se obtienen tan fácilmente, puesto que los eventos se relacionan siempre con personas, las cuales son mucho menos estables en cuanto a sus pautas de actividades, valores, actitudes y conductas que algunos de los fenómenos que se estudian en las ciencias naturales.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> (Mirás, 2000)



También es necesario conocer que “un dato es cada uno de los elementos de información que se recoge durante el desarrollo de una investigación y en base a los cuales, convenientemente sintetizados, podrán extraerse conclusiones en relación con el problema inicial planteado”.<sup>9</sup>

### **2.9.1. Universo y muestra**

Una muestra es una parte del todo (universo) y que sirve para representarlo. Para emplear una muestra es necesario que con esa porción relativamente reducida de unidades, se obtengan conclusiones semejantes a las que lograríamos si estudiáramos el universo total, lo que llamamos muestra representativa. Porque contiene características relevantes de la población.

Las muestras pueden ser clasificadas, en una primera división en probabilísticas y no probabilísticas.

En las probabilísticas, todo elemento del universo tiene una determinada probabilidad de integrar la muestra, y esa probabilidad puede ser calculada matemáticamente con precisión. En cambio en las no probabilísticas ocurre lo contrario y no se tiene idea del error que puede estar introduciendo en sus apreciaciones.

En una segunda clasificación podrían estar las muestras aleatorias:

---

<sup>9</sup> (Azorin, Poch, & Sanchez-Crespo, 1986)

- Azar simple. Es necesario realizar una lista de todas las unidades que conforman el universo, después de eso, mediante cualquier sistema (tabla de números al azar, programas de computación), se van sorteando al azar estos números hasta completar el total de unidades que deseamos que entren en la muestra.
- Azar sistemático. También se requiere de un listado completo de las unidades que integran el universo en estudio. Luego se efectúan las siguientes operaciones:
  - i. Se calcula la constante  $K$ , que resulta de dividir el número total de unidades que componen el universo por el número de unidades que habrán de integrar la muestra:
  - ii. Se efectúa un sorteo para elegir un número que sea inferior o igual al valor de  $K$ . Como primera unidad para integrar la muestra se elige aquella que, en la lista general, posea idéntico número de orden al sorteado. Si designamos con  $A$  este primer valor, la segunda unidad elegida será la que lleve el número  $A + K$ , la tercera corresponderá a  $A + 2K$  y así sucesivamente hasta llegar a  $A + (n - 1)K$ .

Ahora, mediante cualquier procedimiento, buscamos al azar un número entero cuyo valor figure entre los límites de 1 y 40.

- Muestras por conglomerados. Esta técnica tiene utilidad cuando el universo que se requiere estudiar admite ser subdividido en universos menores de características similares a las del universo total. La técnica de conglomerados suele utilizarse cuando queremos extraer muestras de los habitantes de un conjunto geográfico amplio.
- Muestras estratificadas. Este método supone que el universo puede desagregarse en sub – conjuntos menores, homogéneos internamente pero heterogéneos entre sí. Cada uno de estos estratos se toma luego como un universo particular, de tamaño más reducido, y sobre él se seleccionan muestras según cualquiera de los procedimientos anteriores.

### **2.9.2. Tamaño de la muestra y error muestral**

Para hacer una generalización exacta de una población, es necesario tomar una muestra representativa. Cuando trabajamos con muestras, generalmente se presentan dos tipos de errores:

- Error sistemático. Llamado de distorsión o sesgo de la muestra, se presentan por causas ajenas a la muestra.
- Situaciones inadecuadas: Cuando se tiene dificultades para obtener la información y la sustituye por la que más fácilmente está a su alcance, que no siempre es la más confiable.
- Insuficiencia en la recolección de datos: Se da por falta de respuestas, o respuestas inadecuadas, ya sea por ignorancia o falta de datos relativos a los elementos incluidos.
- Errores de cobertura a causa de que no se han incluido elementos importantes y significativos para la investigación que se realiza.
- Error de muestreo o muestral: Cualquier procedimiento utilizado y la perfección que se realice al método empleado, la muestra diferirá de la población. A esta diferencia se la denomina error de muestreo.

Este error indica el riesgo que se corre de que la muestra elegida no sea representativa. Si trabajamos con un error calculado en 5%, ello significa que existe un 95% de probabilidades de que el conjunto muestral represente adecuadamente al universo del cual ha sido extraído.

## **CAPÍTULO III**

### **3 METODOLOGÍA**

#### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio se dividió en tres partes:

##### **3.1.1. De campo**

Va enfocado a la aplicación de una ergonomía preventiva en el Instituto Nacional de Estadística y Censos, y donde se llevó a cabo las diferentes actividades a analizar en cada individuo. Donde se pudo evidenciar dos puestos de trabajo, el primero analista; dentro de éste se encuentran, analista de apoyo, analista 1, analista 2, analista 3, el segundo, son los directores de área. Las herramientas utilizadas dentro de esta fase fueron observación directa, y fotografías, las cuales permitieron evidenciar en algunos funcionarios problemas como: Malas posturas, movimientos repetitivos, problemas con PVD. (Ver Anexo 2)

##### **3.1.2. Transversal**

Se realiza utilizando como insumo la evaluación de los riesgos ergonómicos (Ver Anexo 3) a los que se exponen los trabajadores en sus puestos de trabajo. Las herramientas utilizadas para esta evaluación fue el mapa de evaluación de riesgos, el cual fue levantado por la unidad de seguridad de la Institución, obteniendo las mismas evidencias presentadas en la fase de campo.

### **3.1.3. Prospectivo**

Con los resultados obtenidos en el análisis se propondrán soluciones que vayan orientadas a la prevención o disminución de riesgos ergonómicos, que podrán ser utilizados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos para prevenir estos problemas en el futuro.

## **3.2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

### **3.2.1. Universo**

Es un Instituto que pertenece al estado conformado por 345 personas, las mismas que desempeñan funciones administrativas, en el nivel administrativo (puesto de analista) en donde 168 son hombres y 163 son mujeres. Y el nivel directivo, (puesto de director de área) se encuentra conformado por 7 hombres y 7 mujeres.

### **3.2.2. Muestreo**

El muestreo utilizado es de inclusión forzosa para el nivel Directivo, cabe informar que al ser de inclusión forzosa se encuentran los 14 directivos y aleatorio para el resto de funcionarios, es decir mediante fórmulas se determina el número de funcionarios y mediante SPSS, ingresando todo el universo (345 funcionarios) se determina aleatoriamente.

De los 345 funcionarios de la Institución se obtuvo una muestra de 107 funcionarios (47 mujeres, y 46 hombres del nivel administrativo (puesto de analista) más los 14 del nivel directivo (puesto director de área) que son 7 mujeres y 7 hombres.

La herramienta utilizada fue el SPSS y las fórmulas que se describen en el numeral 4.1 tamaño de la muestra, las mismas que permiten sacar la muestra más representativa de la investigación al ingresar el universo.

### **3.3. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los métodos e instrumentos de recolección de datos utilizados son los siguientes:

- Inspección general de la institución y del proceso de producción del concreto mediante observación directa y fotografías.
- Cuestionario para definir y detallar las tareas de cada puesto de trabajo a evaluar. (Ver Anexo 4).

Dentro del el cual se pudo evidenciar que el 92,7% de los funcionarios administrativo (puesto de analista) dicen que el trabajo consiste, básicamente en la aplicación estricta de reglas e instrucciones simples, establecidas por la institución, en las que contemplan prácticamente todas las alternativas que pueden presentarse en su realización y el 88,7% dice que el trabajo supone enfrentarse a situaciones idénticas y repetitivas que requieren una simple elección entre opciones de actuación ya aprendidas y el 91,4% afirma que el puesto está sujeto al desarrollo de las orientaciones generales y

estratégicas dictadas por la alta dirección y a la consecución de los objetivos globales de la organización.

Presentan disconformidad las siguientes tareas.

**Tabla 5.-** Disconformidad Nivel Administrativo

Sobrecarga de tarea y funciones	75%
Ritmo de trabajo	11%
Tipo de trabajo	5%
Interrupciones constantes	2%
Excesiva responsabilidad	2%
Falta de espacio para realizar la tarea	5%

Fuente: El autor

Mientras que a nivel directivo (puesto director de área), afirman que el 78% de los directores creen que los problemas que se presentan en el trabajo se orientan, de manera genérica, por los criterios y programas específicos establecidos por la institución para cada departamento; el 84% menciona que las características predominantes del trabajo suponen enfrentarse a situaciones diferentes que presentan aspectos nuevos, por lo que su tratamiento requiere un ejercicio de análisis entre el conjunto de experiencias anteriores análogas y una aportación total o parcial de nuevos procedimientos de trabajo y el 79% cree que puesto en el cual ellos se desempeñan está sometido, parcialmente, a la realización de planes y programas operativos concretos y definidos. La revisión del superior se centra periódicamente en la evaluación de los resultados derivados de la acción o sobre la calidad del trabajo realizado.

Presentan disconformidad las siguientes tareas.

**Tabla 6.-** Disconformidad Nivel Directivo

Sobrecarga de tarea y funciones	75%
Ritmo de trabajo	1%
Tipo de trabajo	1%
Interrupciones constantes	2%
Excesiva responsabilidad	6%
Falta de espacio para realizar la tarea	15%

Fuente: El autor

- Encuesta de signos y síntomas sobre dolores provocados en el trabajo. (Ver Anexo 5).

En cuanto al dolor el nivel administrativo (puesto analista) afirman que:

**Tabla 7.-** Dolores Presentes Nivel Administrativos

Muñeca izquierda	4,00%
Muñeca derecha	56,00%
Palma de la mano izquierda	2,70%
Palma de la mano derecha	6,30%
En medio de la espalda	14%
Abajo de la espalda	10%
Glúteos o nalgas	1%
Otros	6%

Fuente: El autor

Los funcionarios dicen que sus molestias en un 87,9% se presentan en las mañanas.

Mientras que a nivel directivo (puesto director de área), afirman tener dolor en:



**Tabla 8.-** Dolores Presentes Nivel Directivo

Muñeca izquierda	5,00%
Muñeca derecha	55,00%
Palma de la mano izquierda	3,60%
Palma de la mano derecha	7,40%
En medio de la espalda	13%
Abajo de la espalda	11%
Glúteos o nalgas	2%
Otros	3%

Fuente: El autor

- Toma de fotos de cada puesto de trabajo y las tareas realizadas en cada uno de ellos, los cuales serán utilizados para seleccionar el método de evaluación ergonómica a utilizar y la aplicación del mismo.
- Análisis y cuantificación de los riesgos ergonómicos de cada puesto de trabajo evaluado de acuerdo al método seleccionado.

Para evaluar riesgos relativos a posturas, movimientos repetitivos y la utilización de equipos con pantallas de visualización, existen varios métodos a seguir, pero para este trabajo se utilizó los siguientes:

- Posturas – OWAS/REBA
- Movimientos Repetitivos – OCRA
- Pantallas de visualización – INSTH

### **3.4. METODOLOGÍA PARA CALCULAR LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

#### **3.4.1. Evaluación rápida de los peligros ergonómicos mediante software (EPM INTERNATIONAL ERGONOMICS SCHOOL).**

Para la evaluación de los peligros ergonómicos en el INEC, se ha basado en la información obtenida del Centro de Ergonomía Aplicada que su matriz que encuentra en Barcelona con sucursal en Ecuador, dentro del cual manifiesta que es necesario familiarizarse con los peligros que se van a analizar dentro de la institución.

Hay que tomar en cuenta que el peligro no es sinónimo de riesgo, es decir los trabajadores del INEC pueden estar expuestos a un peligro en sus puestos de trabajo pero, el riesgo es aceptable, teniendo la misma probabilidad de sufrir un daño a la salud que una persona que no realizara ese trabajo.

Según la Guía para la identificación de peligros ergonómicos del Centro de Ergonomía Aplicada el peligro ergonómico es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño. Ahora es importante determinar si este peligro puede generar un trastorno musculo-esqueléticos, para esto hay que evaluar el riesgo considerando todos los factores de riesgo evaluando de manera específica cada peligro.

La identificación del peligro (saber si los funcionarios del INEC tienen o no el peligro presente en el puesto de trabajo) y el método de evaluación del riesgo para luego ser evaluado

y sugerir recomendaciones.

En el INEC, los funcionarios que fueron evaluados, son trabajadores que en sus actividades diarias no levantan, ni sostienen con sus manos un objeto para colocarlo de un punto a otro (**Levantamiento de cargas y transporte manual**), tampoco requiere que muevan un carro, carretilla, etc, utilizando el cuerpo para ayudar al desplazamiento, ya sea hacia atrás o hacia adelante (**Empuje y tracción de cargas**), pero si realizan trabajo que requiere un uso continuo de las manos, con movimientos rápidos y repetidos (utilización de computadores), o un uso constante de las manos y brazos, también en ciertas ocasiones requieren adoptar una postura extrema para efectuar algún tipo de tarea, o cuando debe realizar un movimiento de alguna parte del cuerpo que resulte incómodo y tampoco realizan actividades que requieran de controles, mandos o pedales que deben ser accionados con el uso de la fuerza de las manos o los pies.

#### ***3.4.1.1. Movimientos repetitivos***

El trabajo que se realiza en cada ciclo puede requerir acciones y posturas diferentes para el brazo derecho e izquierdo, por lo que la identificación del peligro y la evaluación del riesgo por movimientos repetitivos se deben hacer de manera independiente para cada extremidad superior.

El criterio técnico para identificar el peligro por movimientos repetitivos no es la duración del ciclo, sino el uso continuo de las extremidades superiores (hombro, mano, codo y muñeca).

En el INEC, a nivel administrativo (puesto analista) realiza actividades administrativas, y el nivel directivo (puesto director de área) realiza actividades de gerencia y la mayor parte del

tiempo de trabajo ambos puestos de trabajo se encuentran realizando actividades en las cuales deben utilizar obligatoriamente el computador, sentados casi las 8 horas del día y se cree que sin la postura adecuada, es por ello que se ha decidido realizar la evaluación rápida de peligros ergonómicos. (Ver Anexo 1).

Los cargos que se investigaron son los siguientes:

### **Nivel Directivo**

- Directores

### **Nivel Administrativo**

En el nivel administrativo se encuentran los procesos: **Habilitantes de Asesoría, Apoyo y agregadoras de valor**, dentro de estos procesos existen 14 direcciones y en cada dirección existe el puesto de analista dividido de la siguiente manera:

- Analista de apoyo.
- Analista de Estadísticas 1.
- Analista de Estadísticas 2.
- Analista de Estadísticas 3.

Cada puesto presenta las mismas actividades, la diferencia es la responsabilidad que se adquiere cuando el analista es de mayor jerarquía.

#### **3.4.1.2. Posturas forzadas y movimientos forzados**

En el Instituto Nacional de Estadística y Censos existen trabajadores que permanentemente se encuentran expuestos a este tipo de peligro, tanto el nivel directivo como el administrativo.

Los cargos que se investigaron son los siguientes:

##### **Nivel Directivo**

- Directores

##### **Nivel Administrativo**

En el nivel administrativo se encuentran los procesos: **Habilitantes de Asesoría, Apoyo y agregadoras de valor**, dentro de estos procesos existen 14 direcciones y en cada dirección existe el puesto de analista dividido de la siguiente manera:

- Analista de apoyo.
- Analista de Estadísticas 1.
- Analista de Estadísticas 2.
- Analista de Estadísticas 3.

Cada puesto presenta las mismas actividades, la diferencia es la responsabilidad que se adquiere cuando el analista es de mayor jerarquía.

#### **3.4.1.3. *Trastornos musculo-esqueléticos.***

Con los peligros ergonómicos mencionados anteriormente, se puede provocar trastornos musculo esqueléticos que son alteraciones o lesiones de determinadas partes del cuerpo: músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, discos intervertebrales o sistemas de circulación sanguínea.

Estos trastornos se consideran relacionados con el trabajo, cuando el ambiente y su contenido contribuyen de manera significativa, entre otros factores, a causar estas enfermedades o lesiones de origen multifactorial (Organización Mundial de la Salud OMS).

Los cargos que se investigaron son los siguientes:

##### **Nivel Directivo**

- Directores

##### **Nivel Administrativo**

En el nivel administrativo se encuentran los procesos: **Habilitantes de Asesoría, Apoyo y agregadoras de valor**, dentro de estos procesos existen 14 direcciones y en cada dirección existe el puesto de analista dividido de la siguiente manera:

- Analista de apoyo.
- Analista de Estadísticas 1.
- Analista de Estadísticas 2.
- Analista de Estadísticas 3.

Cada puesto presenta las mismas actividades, la diferencia es la responsabilidad que se adquiere cuando el analista es de mayor jerarquía.

### **3.4.2. Evaluación de posturas con el método OWAS (Evaluación de estrés postural en la industria).**

En el método OWAS, los resultados de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador, siendo estas los resultados de algunas combinaciones efectuadas, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Posición de la espalda (4 posiciones).
- Posición de brazos (3 posiciones).
- Posición de piernas (7 posiciones).
- Carga levantada (3 intervalos).

Cuando se realiza la observación, el método codifica las posturas recopiladas, cada una de éstas se les asigna un código, el cual permite establecer una relación entre la postura y su código.

“En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia.”<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. Universidad Politécnica de Valencia. 2006

Una vez que se haya realizado la codificación, dicho método determina la categoría de riesgo de cada postura, seguido a esto se evalúa el riesgo para cada parte del cuerpo, en función de la periodicidad o frecuencia de cada posición.

Para finalizar este análisis permitió identificar las posturas y posiciones consideradas como críticas, así como también aquellas acciones consideradas como correctivas y necesarias para mejorar el puesto.

Este método permitió la identificación de varias posiciones de espalda, brazos y piernas, que se etiquetan con un código, es importante considerar que el mencionado método o no permite que el estudio sea detallado para cada posición.

Por lo cual, una vez identificadas las posiciones consideradas como críticas y seguido de la aplicación de métodos complementarios, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre los resultados obtenidos.

Para aplicar este método es necesario:

- Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
- Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
- Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos).



- Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
- Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y cargar los valores de los dígitos que configuran su “Código de postura” identificativo.
- Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
- Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas.
- Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
- Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

### **3.4.3. Evaluación de posturas con el método REBA.**

El objetivo del método REBA es desarrollar un sistema de análisis de las posturas, sensible para riesgos musculo-esqueléticos, lo que permitirá dividir el cuerpo en segmentos para codificarlos individualmente, con referencia a los planos de movimiento.

De esta forma se genera un sistema de puntuación para la actividad muscular realizada debido a posturas estáticas, dinámicas, inestables o por cambios rápidos de la postura y da un nivel de acción a través de la puntuación final con una indicación de urgencia. Incorpora una variable de agarre para evaluar la manipulación manual de cargas.

Para evaluar un puesto se deberán seleccionar las posturas que son más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados y las acciones futuras.

#### **3.4.3.1. Puntuaciones del Miembro (tronco, cuello y piernas)**

Para empezar, se debe valorar y dar puntuación individual de los miembros (tronco, cuello y piernas), denominado grupo A, considerando las tablas que se presentan a continuación.

#### **3.4.3.2. Puntuación del tronco**

**Tabla 9.-** Puntos de posición del tronco.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	El tronco está erguido.
<b>2</b>	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
<b>3</b>	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
<b>4</b>	El tronco está flexionado más de 60 grados.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

#### **3.4.3.3. Puntuación del cuello**

**Tabla 10.-** Puntos de posición del cuello.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
<b>2</b>	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello.

#### **3.4.3.4. Puntuación de las piernas**

**Tabla 11.-** Puntos de posición de las piernas.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	Soporte bilateral, andando o sentado.
<b>2</b>	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

#### **3.4.3.5. Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo, muñeca)**

Este grupo es denominado como B, una vez terminada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

#### **3.4.3.6. Puntuación del brazo**

**Tabla 12.-** Puntos de posición de los brazos.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
<b>2</b>	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
<b>3</b>	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
<b>4</b>	El brazo está flexionado más de 90 grados.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación asignada al brazo se verá incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Además, el método considera la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo. Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas.

#### **3.4.3.7. Puntuación del antebrazo.**

**Tabla 13.- Puntos de posición del antebrazo**

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
<b>2</b>	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

#### **3.4.3.8. Puntuación de la muñeca**

**Tabla 14.- Puntos de posición de la muñeca.**

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
<b>2</b>	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión

o desviación lateral.

### 3.4.3.9. Puntuaciones de los grupos A y B

Las puntuaciones individuales del grupo A, permitirán obtener una primera puntuación.

**Tabla 15.-** Puntos de posición del tronco, cuello y piernas.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del grupo A.

**Tabla 16.-** Puntos de posición del brazo, antebrazo y muñeca.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	8	9

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

#### **3.4.3.10. Puntuación de la carga o fuerza**

La carga manejada cambiará la puntuación asignada al grupo A, excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación.

A partir de eso la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

**Tabla 17.-** Puntos de posición de la carga o fuerza.

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>+0</b>	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
<b>+1</b>	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kgs.
<b>+2</b>	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

**Fuente:** DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. 2006

#### **3.4.3.11. Puntuación del tipo de agarre**

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno.

La puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

**Tabla 18.-** Puntuación del tipo de agarre.

Puntos	Posición
+0	Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
+1	Agarre Regular. El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre Malo. El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre Inaceptable. El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C".

**Tabla 19.-** Cuadro de Puntuación.

TABLA C													
Puntuación A	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	



<b>11</b>	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>12</b>	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La puntuación final es la suma de la Puntuación C, el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la puntuación C hasta en 3 puntos.

**Tabla 20.-** Posición y su relación con el incremento muscular.

Puntos	Posición
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos. Cada rango se corresponde con un nivel de acción y éstos a su vez determinan un nivel de riesgo.

A mayor riesgo, mayor será el resultado previsto para la postura.

**Tabla 21.-** Puntuación según el nivel de riesgo y la actuación.

Puntuación	Nivel de	Nivel de Riesgo	Actuación
------------	----------	-----------------	-----------

Final	acción		
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. 2006

### 3.4.4. Evaluación de movimientos repetitivos con el método OCRA

El método calculará las siguientes evaluaciones:

- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que ocupa un único puesto.
- Evaluación del riesgo intrínseco asociado a un conjunto de puestos.
- Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos (que comprende 2 posibles casos).

El trabajador cambia de puesto al menos una vez cada hora.

En primer lugar se debe determinar la duración neta del movimiento repetitivo, utilizando las pausas oficiales, almuerzo, otras pausas, tareas no repetitivas.

Mediante la siguiente fórmula:

$$\text{DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)} = \frac{\text{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min)} * 60}{\text{Nº de unidades (o ciclos)}}$$

#### 3.4.4.1. Evaluación del riesgo intrínseco de un puesto.

Mediante la siguiente fórmula se realiza el cálculo para la obtención del Índice Check List OCRA de un puesto.

$$\begin{array}{l} \text{Índice} \\ \text{Check} \\ \text{List} \\ \text{OCRA} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Factor de} \\ \text{recuperación} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Factor de} \\ \text{frecuencia} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Factor} \\ \text{de} \\ \text{fuerza} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Factor} \\ \text{de} \\ \text{postura} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Factores} \\ \text{adicionales} \end{array} * \begin{array}{l} \text{Multiplicador} \\ \text{de duración} \end{array}$$

Es necesario calcular cada uno de los elementos de la fórmula, para ello empezaremos con el factor de recuperación, mismo que se calculará mediante el siguiente cuadro:

**Tabla 22.-** Factores de recuperación.

Factor de recuperación	Puntos
Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	0
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	2
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	3
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	4

Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	10

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. 2006

#### 3.4.4.2. *Factor de Frecuencia*

El método describe la frecuencia de trabajo en términos de acciones técnicas realizadas por minuto:

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	10

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. 2006

Para obtener la puntuación del factor de fuerza se deberán seguir los siguientes pasos:

- Selección de una o varias acciones de entre las descritas en la tabla anterior.
- Determinación de la intensidad del esfuerzo
- En función de la intensidad del esfuerzo obtener la puntuación de las siguientes tablas: para fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg), para fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) y para fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg).

**Tabla 23.-** Intensidad de Esfuerzo.

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	$\leq 2$
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	$> 7$

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA., Sabina A. 2006

#### 3.4.4.3. *Factor de Postura*

La siguiente expresión resume el cálculo del factor de postura:

**Tabla 24.-** Factor de postura Hombro.

<b>HOMBRO</b>	<b>Puntos</b>
---------------	---------------

Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

**Tabla 25.-** Factor de postura codo.

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

**Tabla 26.-** Factor de postura muñeca.

MUÑECA	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas	4

forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 18 se asignará la puntuación en función de la duración del agarre.

**Tabla 27.-** Puntuación de Agarre.

Agarre	puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo.	4
Casi todo el tiempo	8

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La siguiente tabla muestra la puntuación de los movimientos estereotipados:

**Tabla 28.-** Movimientos Estereotipados.

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Puntos
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	1,5
Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es	3

inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre si).	
---	--

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

Por último el método engloba en los llamados factores adicionales una serie de circunstancias que aumentan el riesgo debido a su presencia durante gran parte del ciclo.

**Tabla 29.-** Factores Adicionales.

<b>FACTORES ADICIONALES</b>	<b>Puntos</b>
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).	2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2



Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar según el tipo de ritmo exigido en el puesto:

**Tabla 30.-** Ritmo de Trabajo.

<b>RITMO DE TRABAJO</b>	<b>Puntos</b>
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

*Fuente:* DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

#### **3.4.4.4. *Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo***

El multiplicador de duración es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

**Tabla 31.-** Relación entre la duración del movimiento y el multiplicador de duración.

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	0,5
121-180 minutos	0,65
181-240 minutos	0,75
241-300 minutos	0,85
301-360 minutos	0,925
361-420 minutos	0,95
421-480 minutos	1
> 480 minutos	1,5

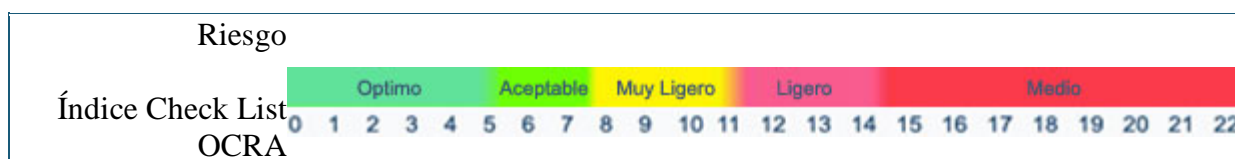
Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

En este punto será posible la obtención final del Índice Check List OCRA mediante la suma de las puntuaciones de los diferentes factores (recuperación, frecuencia, fuerza, postura y adicionales) corregida por la puntuación del multiplicador de duración.

**Tabla 32.-** Tabla de clasificación de resultados.

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento



Fuente: DIEGO, José A. CUESTA.,Sabina A. 2006

### 3.4.5. Evaluación de PVD, INSHT

Dentro de los criterios para determinar la condición del trabajador se mencionan los siguientes:<sup>11</sup>

- Trabajadores de equipos con pantalla de visualización: los que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos.
- Los trabajadores cuyo trabajo efectivo con pantallas de visualización sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales.
- Los trabajadores que realicen entre 2 y 4 horas diarias (o 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos.

Considera que una persona incluida dentro de la última categoría puede ser considerada, "trabajador" usuario si cumple, al menos, 5 de los requisitos siguientes:<sup>12</sup>

<sup>11</sup> (PVCHECK versión 2.0, 1997)

- Depender del equipo con pantalla de visualización para hacer su trabajo, no pudiendo disponer fácilmente de medios alternativos para conseguir los mismos resultados.
- No poder decidir voluntariamente si utiliza o no el equipo con pantalla de visualización para realizar su trabajo. (Por ejemplo, cuando sea la empresa quien indique al trabajador la necesidad de hacer su tarea usando equipos con pantalla de visualización).
- Necesitar una formación o experiencia específicas en el uso del equipo, exigidas por la empresa, para hacer su trabajo.
- Utilizar habitualmente equipos con pantallas de visualización durante períodos continuos de una hora o más.
- Utilizar equipos con pantallas de visualización diariamente o casi diariamente, en la forma descrita en el punto anterior.
- Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla constituya un requisito importante del trabajo.
- Que las necesidades de la tarea exijan un nivel alto de atención por parte del usuario; por ejemplo, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.

#### ***3.4.5.1. Los derivados de las exigencias de la tarea:<sup>13</sup>***

- El tiempo promedio de utilización diaria del equipo.
- El tiempo máximo de atención continua a la pantalla.
- El grado de atención que exija la tarea.
- El tamaño de los elementos a visualizar y la minuciosidad de la tarea.
- La visualización alternativa de la pantalla e impresos.
- La diferencia de luminancias entre dichos elementos y sus diferentes distancias respecto a los ojos del usuario, etc.

---

<sup>12</sup> (Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos, 2007)

<sup>13</sup> (PVCHECK versión 2.0, 1997)

#### **3.4.5.2.    *Los derivados de las características propias del puesto de trabajo:***

- La calidad de la pantalla. Definición de los caracteres, estabilidad de la imagen, generación de parpadeos, "polaridad" de la pantalla, eficacia del tratamiento antirreflejo, etc.
- La iluminación y el entorno visual. Nivel de iluminación, reflejos molestos, grado de deslumbramiento producido por el entorno, etc.

#### **3.4.5.3.    *Los relativos a las propias características visuales del usuario:***

La conjunción de todos estos factores hace que sea prácticamente inabordable la predicción puramente objetiva de la magnitud de la carga visual resultante, en una determinada situación de trabajo, a partir de los datos cuantitativos correspondientes a los factores descritos.

Esto no impide que pueda realizarse un control de todos y cada uno de los factores que contribuyen a la fatiga visual y acondicionarlos siguiendo las buenas prácticas de diseño ergonómico generalmente aceptadas.

Estas mismas consideraciones son aplicables a la evaluación de los riesgos de fatiga mental y de los trastornos musculoesqueléticos.

En la práctica se nos ofrecen tres alternativas complementarias para evaluar los puestos de trabajo en relación con estos riesgos: <sup>14</sup>

- La verificación de los requisitos de diseño y acondicionamiento ergonómico para los diferentes elementos que integran el puesto, a fin de controlar el riesgo en su origen.
- La estimación de las cargas mental, visual y muscular; a través del análisis de las

---

<sup>14</sup> (Mondelo et al., 2001)

exigencias de la tarea, las características del trabajador, el tiempo de trabajo, los síntomas de fatiga, etc.

- La detección de las situaciones de riesgo mediante la vigilancia de la salud del trabajador.

La evaluación debe ser apropiada a la clase de trabajo que se realiza y a la complejidad del puesto. Para la mayor parte de actividades de oficina será suficiente la evaluación basada en la información obtenida mediante la aplicación de un test de evaluación. El mencionado test tiene limitaciones, pudiéndose presentar casos en los que no sea suficiente su aplicación.

Estas limitaciones se pueden presentar también en los puestos ocupados por trabajadores con características especiales: discapacitados, mujeres embarazadas, entre otros.

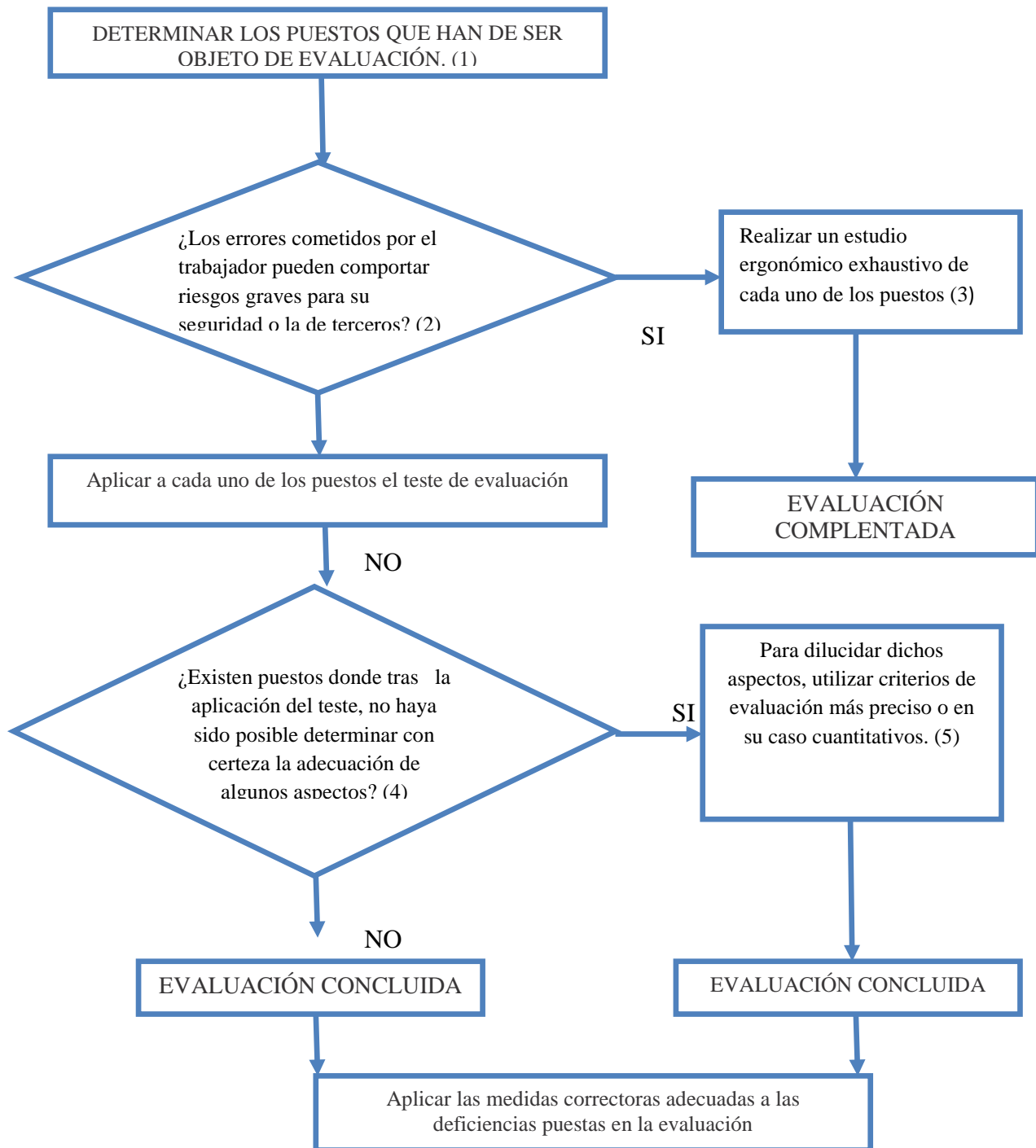
Cuando se aplica el test y se presentan situaciones dudosas o, a criterios del responsable de la evaluación, es necesario realizar análisis más detallados en ciertos aspectos.

La información proporcionada por los trabajadores constituye una parte esencial de la evaluación<sup>15</sup>. Una forma práctica de obtenerla consiste en el empleo del citado test, que también puede ser complementado por los propios trabajadores usuario.

---

<sup>15</sup> (Asensio-Cuesta, Ceca, & Más, 2012)

#### 3.4.5.4. Esquema de la evaluación de puestos con PVD<sup>16</sup>



Fuente: I.N.S.H.T. (1997). Evaluación de puestos de trabajo con pantallas de visualización

<sup>16</sup> (Test de autoevaluación de puestos de trabajo con pantallas de visualización, 1996)

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS

#### 4.1. UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN

Funcionarios del INEC que laboraron durante el año 2012 (345). (Ver tabla 1)

#### 4.2. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

La unidad elemental de investigación es el funcionario público del INEC Administración Central. (Ver Anexo 1)

#### 4.3. COBERTURA

Tiene una cobertura de los servidores públicos que laboraron en el INEC, Administración Central, durante el año 2012. En el nivel administrativo se encuentran los procesos: **Habilitantes de Asesoría, Apoyo y agregadoras de valor**, dentro de estos procesos existen 14 direcciones y en cada dirección o área de trabajo existe el puesto de analista de apoyo, mismo que se divide en:

- Analistas de apoyo
- Analistas de Estadísticas 1
- Analistas de Estadísticas 2
- Analistas de Estadísticas 3

En el nivel directivo se encuentra el puesto de trabajo de director de área



#### 4.4. MARCO DE MUESTREO.

Está constituido por la nómina de los servidores públicos del INEC-Administración Central que laboraron durante el año 2012.

**Tabla 33.-** Personal por procesos

INFORMACIÓN GENERAL			No.		
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS)	MUJERES No.	HOMBRES No.
<u>Administrativo</u>	PROCESOS HABILITANTES DE ASESORÍA	Administrar documentos	8	4	4
		Tomar decisiones			
		Asesorar al personal			
	PROCESOS HABILITANTES DE APOYO	Controlar al personal	130	131	59
		Administrar documentos y equipos			
		Tomar decisiones			
	PROCESOS AGREGADORES DE VALOR	Administrar documentos	147	35	112
		Ejecutar actividades de valor			
POBLACIÓN TOTAL:			345	170	175

Fuente: El autor

#### **4.5. DISEÑO MUESTRAL.**

El diseño muestral para esta investigación corresponde a un muestreo probabilístico, aleatorio, estratificado.

El marco muestral se divide bajo dos criterios:

En primer lugar, en dos grupos según el sexo de los servidores públicos:

- Hombres.
- Mujeres.

En segundo lugar, según el grado ocupacional:

- Directores Técnicos de Área.
- Analistas.

El estrato Directores Técnicos de Área, entran con inclusión forzosa, esto es con probabilidad 1.00.

Dentro de cada estrato hombres y mujeres se realiza el diseño muestral probabilístico ya mencionado en el numeral 3.2.2 Muestreo.

#### 4.6. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Para la determinación del tamaño de la muestra se requiere establecer la característica o características a estimar, el nivel de confianza y la precisión requeridas, de tal manera que los resultados obtenidos no sean demasiado costosos o imprecisos.

En este sentido la variable de control o variable de diseño, en base a la cual se calcula el tamaño de la muestra es la Proporción de servidores públicos del INEC. Los valores poblacionales (marco muestral) de esta variable se toman de los valores referenciales de sondeos anteriores realizados a funcionarios del INEC.

Tamaño de Muestra (n) requerido para estimar la proporción  $\pi$ , de una población finita (N), con un límite E para el error de estimación y un nivel de confianza  $(1 - \alpha)\%$  :

$$n = \frac{p(1-p)N}{\frac{(N-1)E^2}{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2} + p(1-p)}$$

Donde:

N = tamaño de la población,

p = es la proporción de la variable,

1-p = q

Z  $1-\alpha/2$  = multiplicador de confianza,

E = error máximo absoluto, en unidades de la variable

El tamaño de muestra resultante, de acuerdo a la fórmula de cálculo, permite inferir resultados a nivel de todos los Servidores Públicos del INEC que laboraron durante el año 2012.

A partir del marco de muestreo constituido por 345 servidores públicos; se ha diseñado una muestra de tamaño igual a 107 servidores públicos, con el 10% de Error y un Nivel de Confianza del 95% para la variable de control o diseño: Proporción de servidores públicos que se encuentran satisfechos en el INEC, obteniéndose de esta forma una fracción de muestreo global de 0,3101.

Como se muestra adelante.

Universo	
Probabilidad 1.00 Hombres	7
Probabilidad 1.00 Mujeres	7
Hombres	168
Mujeres	163
N	345

Estimación de la Proporción		
Proporción de Funcionarios con ...		
Nivel Masculino		
Total de hombres	N	168
Proporción de ...	P	0,8500000
	Q	0,1500000
	p+q	1,0000
Error	e	0,10
Nivel de Confianza, 95%	Z	1,9599640
Tamaño de Muestra calculado	n	38,10
Efecto de diseño	deff	1,20
Radio de respuesta esperado	r	0,99
Tamaño de Muestra requerido	n	47
Int. de Cof. LS para la p		0,950000
Porcentaje de error		11,764706 %

Muestra	
Probabilidad 1.00	
Hombres	7
Probabilidad 1.00	
Mujeres	7
Hombres	47
Mujeres	46
N	107
f_m	0,3101

Estimación de la Proporción		
Proporción de Funcionarios con ...		
Nivel Femenino		
Total de mujeres	N	163
Proporción de ...	p	0,8500000
	q	0,1500000
	p+q	1,0000
Error	e	0,10
Nivel de Confianza, 95%	Z	1,9599640
Tamaño de Muestra calculado	n	37,84
Efecto de diseño	deff	1,20
Radio de respuesta esperado	r	0,99
Tamaño de Muestra requerido	n	46
Int. de Cof. LS para la p		0,950000
Porcentaje de error		11,764706 %

#### 4.7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.

La selección de los servidores públicos que forman parte de la muestra, de acuerdo al tamaño establecido, se realiza independientemente en cada uno de los estratos de manera aleatoria, asignando a cada servidor público igual probabilidad.

## **4.8. RESULTADOS DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA**

### **4.8.1. Aplicación de la Evaluación rápida de los peligros ergonómicos mediante software (EPM International Ergonomics School)**

Para realizar la evaluación rápida se utilizó el software del Centro de Ergonomía Aplicada (CENEA) y la Escuela Ergonómica Internacional.

Primeramente se realizó tareas de observación a los trabajadores del INEC, la misma que consiste en fotos. (Ver anexo 2), en donde se puede evidenciar que el personal realiza actividades de escritorio, sentados la mayor parte del tiempo, tomar decisiones, asesorar al personal, controlar al personal, administrar documentos y equipos, ejecutar actividades de valor.

Se dividió en dos grupos, el primero el directivo (puesto director de área) que corresponde a 14 personas, las mismas que son de inclusión forzosa divididas en 7 hombres y 7 mujeres. (Ver anexo 6).

Como se puede evidenciar el personal Directivo del INEC presenta:

**Tabla 34.-** Resultados de la evaluación de los trabajadores del INEC tomado como muestra.

<b>60%</b>	<b>Movimientos Repetitivos</b>
<b>70%</b>	Malas Posturas
<b>100%</b>	Organización
<b>30%</b>	Iluminación
<b>40%</b>	Microclima

Fuente: El Autor

A estos datos corresponde el puesto de trabajo:

- Director de área

De igual manera se realizó el mismo ejercicio para el personal administrativo (puesto analista), la muestra de este grupo de personas es de 93 funcionarios divididos en 47 hombres y 46 mujeres. (Ver anexo 7).

El ejercicio evidencia que:

**Tabla 35.-** Resultados de la evaluación al personal administrativo del INEC tomado como muestra.

<b>82%</b>	Movimientos Repetitivos
<b>55%</b>	Malas Posturas
<b>100%</b>	Organización
<b>30%</b>	Iluminación



<b>50%</b>	Microclima
<b>30%</b>	Maquinaria

Fuente: El Autor

Estos resultados son para el puesto de analista dividido de la siguiente manera:

- Analista de Apoyo
- Analista 1
- Analista 2
- Analista 3

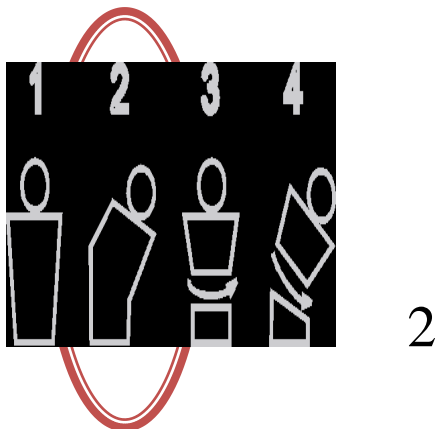
#### 4.8.2. Aplicación del método OWAS en el INEC

Siguiendo los procedimientos antes mencionados en el INEC se desarrollaron de la siguiente manera:

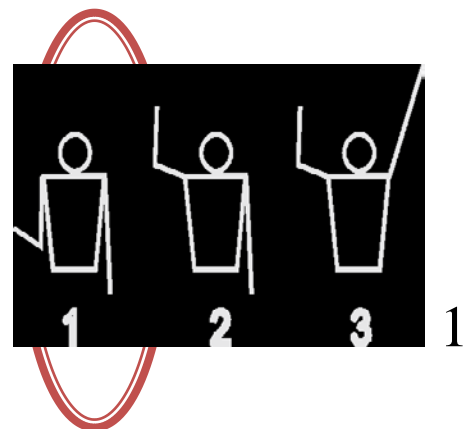
Para el puesto de analista se van a evaluar 5 posturas y 14 observaciones y para el directivo 3 posturas, con 9 observaciones, como ejemplo utilizaremos sólo 1.

- Codificación de posturas:

a. Espalda

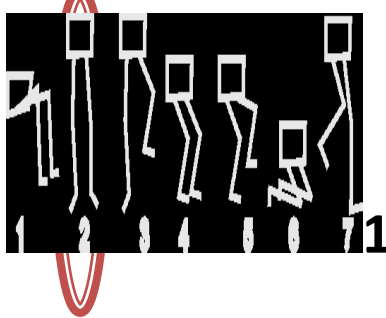


b. Extremidad Superior



c. Extremidad Inferior

d. Carga soportada **Código 1**



**Categoría del riesgo**

**PUESTO ANALISTA 2111, 3111, 1111, 1211, 2211**

**PUESTO DIRECTOR DE ÁREA = 2111, 3111, 3,211**

**a. En la postura de espalda** existe la posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.

**b. En las posturas de los miembros superiores** no hay efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético y no requiere acción.

**c. En la postura de los miembros inferiores** con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético y se requieren acciones correctivas en un futuro cercano

**d. Carga Física:** Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético y no requiere acción

**Tabla 36.- Categorías de Riesgo sobre la mala postura**

	Piernas						
	1	2	3	4	5	6	7

		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
a																						
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

<b>Analista 2 (Amarillo)</b>	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
<b>Director de área (Amarillo)</b>		

Fuente: El Autor

Puesto de analista 21112

Puesto director de área

Tabla 37.- Frecuencia Relativa sobre la mala postura de espalda

	ESPALDA										
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

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

Fuente: El Autor.

### Puesto analista

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	2	1	1	1	3	21,43	2
2	3	1	1	1	2	14,29	1
3	1	1	1	1	4	28,57	1
4	1	2	1	1	3	21,43	1
5	2	2	1	1	2	14,29	2

A nivel administrativo se evidencia:

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	0%	35,71%	64,29%
Brazos	0%	0%	35,71%	64,29%
Piernas	0%	0%	100%	0%

### Puesto Director de área

Nº	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
1	2	1	1	1	4	44,44	2
2	3	1	1	1	3	33,33	1
3	3	2	1	1	2	22,22	2

Se evidencia lo siguiente:

	Riesgo 4	Riesgo 3	Riesgo 2	Riesgo 1
Espalda	0%	55,56%	44,44%	0%
Brazos	0%	0%	0%	100%
Piernas	0%	0%	100%	0%

### 4.8.3. Aplicación del método REBA en el INEC

Se lo realizó mediante dos grupos, el A y el B.

#### 4.3.3.1. Grupo A Puntuación de tronco, cuello y piernas.

**Tabla 38.- Puntuación Tronco**

<b>3</b>	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
----------	---

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>+1</b>	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

**Fuente:** El Autor

**Puesto Analista TOTAL 4**

**Puesto Director de área TOTAL 4**

**Tabla 39.- Puntuación del Cuello**

<b>2</b>	El cuello está flexionado más de 20 grados o extendido.
----------	---

**Puesto Analista TOTAL 2**

**Puesto Director de área TOTAL 3**

**Tabla 40.- Puntuación de las Piernas**

<b>Puntos</b>	<b>Posición</b>
<b>1</b>	Soporte bilateral, andando o sentado.

**Fuente:** El Autor

**Puesto Analista TOTAL 1**

**Puesto Director de área TOTAL 2**

#### 4.3.3.2. Grupo B Puntuaciones de los miembros superiores

**Tabla 41.- Puntuación del brazo**

<b>2</b>	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
<b>-1</b>	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

**Fuente:** El Autor

**Puesto Analista TOTAL 1**

**Puesto Director de área TOTAL 1**

**Tabla 42.- Puntuación del antebrazo**

<b>1</b>	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
----------	---

**Fuente:** El Autor

**Puesto Analista TOTAL 1**

**Puesto Director de área TOTAL 1**

**Tabla 43.- Puntuación de la muñeca**

<b>1</b>	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.
<b>+1</b>	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

**Fuente:** El Autor

**Puesto Analista TOTAL 2**

**Puesto Director de área TOTAL 3**

**Tabla 44.-** Puntuaciones de los grupos A y B

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: El Autor

**Puesto Analista TOTAL 5**

**Puesto Director de área TOTAL 7**

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

**Puesto Analista TOTAL 2**

**Puesto Director de área TOTAL 2**

**Tabla 45.-** Puntuación de la carga o fuerza

+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
----	-------------------------------------

Fuente: El Autor



**Tabla 46.-** Puntuación Tipo de agarre

<b>+0</b>	Agarre Bueno. El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio
-----------	--

**Fuente:** El Autor

**Tabla 47.-** Puntuación C

Puntuación A	Puntuación B												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

**Fuente:** El Autor

<b>+1</b>	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
-----------	--

**Puesto Analista TOTAL 5**

**Puesto Director de área TOTAL 8**

**Tabla 48.-** Puntuación final

8	Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1		0	Inapreciable	No es necesaria actuación

2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

**Fuente:** El Autor

Estos resultados son para los siguientes puestos:

- Director de área 8-10 Alto
- Analista 4-7 Medio

#### 4.8.4. Aplicación del método OCRA en el INEC

En el Instituto Nacional de Estadística y Censos se calculó este método con la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Check List OCRA} = ( \text{Factor de recuperación} + \text{Factor de frecuencia} + \text{Factor de fuerza} + \text{Factor de postura} + \text{Factores adicionales} ) * \text{Multiplicador de duración}$$

Primeramente se realizó tareas de observación a los trabajadores del INEC, la misma que consiste en fotos. (Ver anexo 2), en donde se puede evidenciar que el personal realiza trabajo de escritorio.

En el nivel administrativo se encuentran los procesos: **Habilitantes de Asesoría, Apoyo y**

**agregadoras de valor**, dentro de estos procesos existen 14 direcciones y en cada dirección o área de trabajo existe el puesto de trabajo de analista el mismo que se divide en:

- Analistas de apoyo
- Analistas de Estadísticas 1
- Analistas de Estadísticas 2
- Analistas de Estadísticas 3

Nivel Directivo puesto director de área

Aplicación: (Ver anexo 8)

Como se puede observar en la aplicación, el resultado de la evaluación es la siguiente:

**Puesto Analista= Riesgo Leve mano derecha, Riesgo leve mano izquierda**

**Puesto Director de área= Riesgo Medio mano derecha, Riesgo leve mano izquierda.**

#### ***4.8.4.1. Aplicación de la evaluación de PVD en el INEC***

En el Instituto Nacional de Estadística y Censos se realizó la evaluación a 107 funcionarios dentro de los cuales 14 pertenecen al nivel directivo.

La evaluación se hizo mediante un cuestionario (Ver Anexo 9) y los resultados de la evaluación son las siguientes:

**Tabla 49.-** Tabla de evaluación de resultados de PVD en el Nivel Administrativo

N°	Equipo Informático	Mobiliario	Entorno de trabajo	Programas	Org y Gestión	Total
16	10	12	9	0	6	37
23	11	12	9	0	5	37
16	9	13	9	0	6	37
3	10	12	9	0	5	36
2	10	13	9	0	6	36
3	12	12	9	0	6	39
2	9	12	9	0	6	36
10	10	6	11	0	6	33
24	10	6	11	0	5	32
1	8	12	9	0	6	35
1	8	11	9	0	5	34
1	9	13	9	0	7	38
1	10	13	9	0	6	37
1	12	12	9	0	7	40
1	12	13	9	0	6	40
1	12	6	11	0	6	33
1	12	12	9	0	6	39
<b>Media</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>9,4</b>	<b>0,0</b>	<b>5,9</b>	<b>36,4</b>

Fuente: El autor

Es decir el 36,4% de los funcionarios a nivel administrativo (puesto analista) del INEC tienen riesgo con las PVD, las mismas que se encuentran en los siguientes ítems:

**Tabla 50.-** Ítems PVD

	Equipo Informático	Mobiliario	Entorno de trabajo	Programas	Org y Gestión	Total
<b>Media</b>	<b>10,2</b>	<b>11,2</b>	<b>9,4</b>	<b>0,0</b>	<b>5,9</b>	<b>36,4</b>

Fuente: El autor

Y para el puesto de director de área el 38% tiene riesgo de PVD, las mismas que se encuentra en los siguientes ítems:

**Tabla 51.-** Tabla de evaluación de resultados de PVD en el Nivel Administrativo

N°	Equipo Informático	Mobiliario	Entorno de trabajo	Programas	Org y Gestión	Total
4	12	12	9	0	6	39
3	12	12	9	0	7	40
3	12	12	9	0	6	39
3	10	12	9	0	5	36
1	10	13	9	0	6	36
<b>Media</b>	<b>11,2</b>	<b>12,2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>38</b>

Fuente: El autor

Por lo antes indicado en las tablas, es necesario que el INEC realice cambios inmediatos en los equipos informáticos o de mantenimiento a los mismos, que el mobiliario sea adecuado para el personal que labora en la institución. De manera mediática debe mejorar el entorno de trabajo y poner énfasis en la organización y gestión.

#### 4.8.5. Plan de prevención y control de riesgos asociados a posturas, movimientos repetitivos, malas posturas y PVD.

Primeramente se va a presentar un resumen de los resultados para poder diferenciar el control para cada puesto de trabajo. Analista y Director de área.

**Tabla 52.-** Resumen Aplicaciones Métodos

MOVIMIENTOS REPETITIVOS	
Cuestionario Dolores	
N. Administrativo	N. Directivo

M. Derecha	56%	55%
M. Izquierda	4%	5%
<b>Evaluación Rápida</b>		
Movimientos Repetitivos	82%	60%
Malas Posturas	55%	70%
<b>Método OCRA</b>		
	Leve M.D	Medio M.D
	Leve M.I	Leve M.D

<b>POSTURAS FORZADAS</b>		
	<b>N. Administrativo</b>	<b>N. Directivo</b>
<b>Método OWAS</b>		
	MEDIO	MEDIO
<b>Método REBA</b>		
	MEDIO	ALTO

<b>PVD</b>		
	36,40%	38%

En el INEC se van a dar soluciones para reducir la magnitud de los factores de riesgo para el nivel administrativo (puesto analista) y nivel directivo (puesto director de área).

#### **Nivel Administrativo:**

#### **En la Fuente:**

Dentro de los controles administrativos se deberían realizar cambios en el INEC, que incluye lo siguiente:

- Rotación de los trabajadores.
- Preparación de todos los trabajadores en los diferentes puestos para una rotación adecuada.
- Mejoramiento de las técnicas de trabajo.

- Acondicionamiento físico de los trabajadores para que respondan a las demandas de las tareas.
- Realizar cambios en la tarea para que sea más variada y no sea el mismo trabajo monótono.
- Desarrollo de un programa de auto mantenimiento por parte de los trabajadores.

Una vez desarrollados los controles administrativos deben ser revisadas y validados por los funcionarios mediante pruebas para asegurar de esta manera que los riesgos identificados sean reducidos o eliminados afines de evitar nuevos riesgos de trabajo.

Es necesario crear un programa ergonómico, considerando los siguientes elementos:

- Análisis del puesto de trabajo.
- Prevención y control de lesiones.
- Entrenamiento y educación.

Dicho grupo se ocupará de la prevención de accidentes, lesiones y enfermedades laborales y estará integrado por:

- Ingenieros
- Personal de recursos humanos
- Médico del trabajo
- Ergónomo

Este equipo realizará las actividades: análisis del puesto de trabajo, prevención y control de riesgos, manejo médico, entrenamiento y educación.

## Nivel Administrativo y Directivo

El Nivel directivo presenta 60% con movimientos repetitivos, 70% malas posturas y 80% problemas con PVD.

### En el trabajador:

Por otro lado también se debe realizar ejercicios para corregir posturas para adoptar correctas posturas ante la computadora. Como se muestra a continuación.

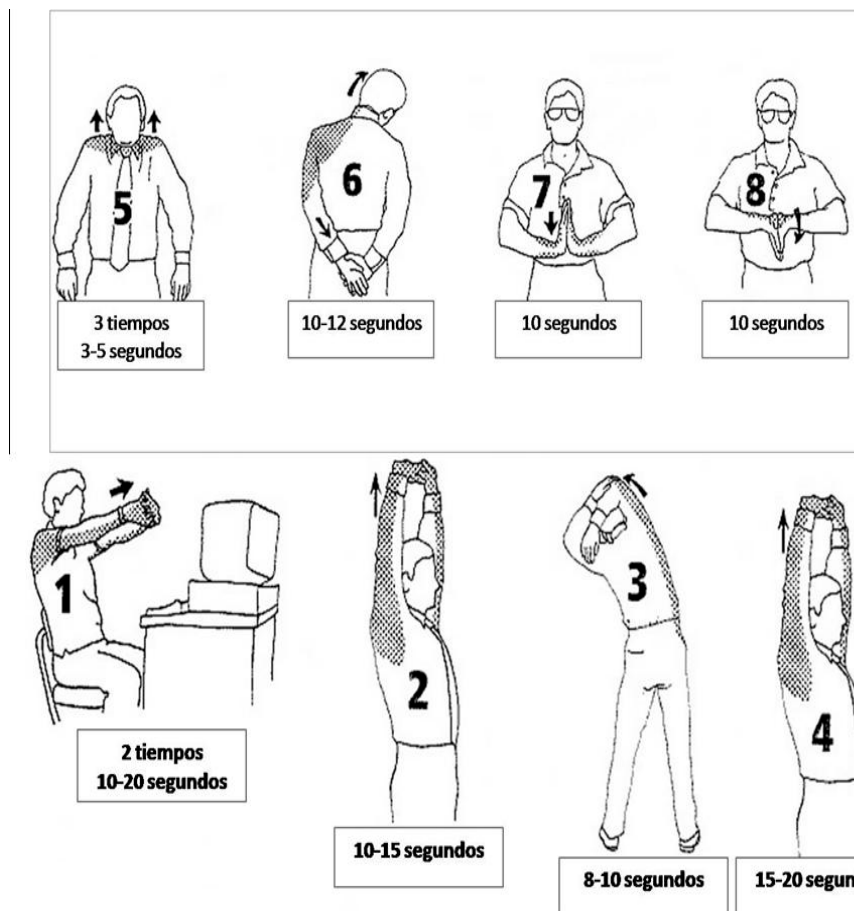


**Ilustración 1.-** Postura correcta frente a una computadora.



**Ilustración 2.-** Ejercicios para ejercitar los músculos mano





**Ilustración 3.-** Brazos y hombros.

El INEC deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de pantallas de visualización no suponga riesgo alguno para la seguridad y salud de los funcionarios que utilizan PVD's.

Por lo tanto, además de aplicar medidas relacionadas con el equipo, su entorno y la organización del trabajo, se debe tener en cuenta las medidas relacionadas a la prevención después de la realización de la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo con PVD's.

Deberá también establecer una vigilancia adecuada de la salud centrada principalmente en

los riesgos identificados dentro de esta evaluación.

Dicha vigilancia debe realizarse en las siguientes etapas de trabajo:

- Antes de comenzar a trabajar.
- Posteriormente, con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo a juicio del médico responsable.
- Cuando aparezcan trastornos que pudieran deberse al trabajo con pantallas de visualización.

Ante todo esto es necesario que el INEC garantice que los funcionarios reciban información y formación referente a los riesgos específicos de su puesto de trabajo en relación con las causas del riesgo, daños para su salud y como evitarlos o disminuirlos.

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES

1. Los factores de riesgo ergonómicos fueron identificados mediante la estimación cualitativa de los riesgos, misma que fue un insumo de la unidad de salud y seguridad del INEC, donde arroja una estimación de 4 es decir riesgo moderado y mediante la evaluación de riesgos ergonómicos del CENEA.
2. En el cuestionario de puesto de trabajo arroja que el 92,7% de los funcionarios afirman que el trabajo consiste, básicamente en la aplicación estricta de reglas e instrucciones simples, establecidas por la institución, en las que contemplan prácticamente todas las alternativas que pueden presentarse en su realización y el 88,7% dice que el trabajo supone enfrentarse a situaciones idénticas y repetitivas que requieren una simple elección entre opciones de actuación ya aprendidas y el 91,4% afirma que el puesto está sujeto al desarrollo de las orientaciones generales y estratégicas dictadas por la alta dirección y a la consecución de los objetivos globales de la organización.
3. El personal del INEC afirma que siente disconformidad en los siguientes temas:

Sobrecarga de tarea y funciones	75%
Ritmo de trabajo	11%
Tipo de trabajo	5%
Interrupciones constantes	2%
Excesiva responsabilidad	2%
Falta de espacio para realizar la tarea	5%

4. En cuanto al dolor afirman que:

Muñeca izquierda	4,00%
Muñeca derecha	56,00%
Palma de la mano izquierda	2,70%
Palma de la mano derecha	6,30%
En medio de la espalda	14%
Abajo de la espalda	10%
Glúteos o nalgas	1%
Otros	6%

Los funcionarios dicen que sus molestias en un 87,9% se presentan en las mañanas.

5. Mediante la evaluación de todos los métodos aplicados en esta tesis se obtuvo lo siguiente:

MOVIMIENTOS REPETITIVOS		
Cuestionario Dolores		
	N. Administrativo	N. Directivo
M. Derecha	56%	55%
M. Izquierda	4%	5%
Evaluación Rápida		
Movimientos Repetitivos	82%	60%
Malas Posturas	55%	70%
Método OCRA		
	Leve M.D	Medio M.D
	Leve M.I	Leve M.D
POSTURAS FORZADAS		
	N. Administrativo	N. Directivo
Método OWAS		
	MEDIO	MEDIO
Método REBA		
	MEDIO	ALTO
PVD		
	36,40%	38%

6. En definitiva se puede concluir que aproximadamente el 50% de los trabajadores si presentan síntomas y molestias en los puestos de trabajo, es decir que afirma la hipótesis, y es necesario realizar controles.

## **6 RECOMENDACIONES**

1. Implementar el rediseño de los puestos de trabajo y/o tareas asignadas para el personal administrativo del INEC, pues es el puesto de trabajo en donde el personal se encuentra expuesto a mayores riesgos ergonómicos ya sea por el mal diseño del puesto o por las tareas asignadas.
2. Buscar alternativas, para el puesto administrativo, que ayuden a minimizar los riesgos ergonómicos ocasionados por realizar tareas repetitivas; además llevar a cabo la reasignación de tareas.
3. Realizar un estudio más profundo para los puestos directivos, para identificar las causas que puedan estar afectando a los trabajadores, ya que el problema puede deberse no solo a malas posturas sino a factores psicológicos por sobrecarga laboral, que a la larga pueden generar estrés y llegar a convertirse en un problema de salud.
4. Tomar en cuenta los riesgos a los que se exponen los trabajadores ya que pueden afectar al INEC en cuanto a niveles de productividad, calidad y eficiencia, aumentando los costos para la misma.
5. Implementar las propuestas de solución presentadas, en cada uno de los puestos de trabajo evaluados, para que se puedan minimizar los riesgos ergonómicos identificados en cada uno de ellos.

## **TÉRMINOS Y DEFINICIONES<sup>17</sup>**

Para mayor entendimiento se proporciona los siguientes términos y definiciones.

- **Accidente de Trabajo**

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasionare al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, a consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

- **Análisis de Riesgos**

Es el desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evolución ingenieril y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

- **Enfermedad Profesional**

Es la afección aguda o crónica, causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que produce incapacidad.

- **Incidente**

Evento que da lugar a un accidente o que tiene el potencial para producir un accidente.

- **Riesgo**

Es la posibilidad de que ocurra daño a la salud de las personas y a las instalaciones, por la presencia de un evento identificado como peligroso (accidentes, enfermedades, etc.)

---

<sup>17</sup> Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social-Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo, “**Sistema de administración de la seguridad y salud en el trabajo**”, Editorial talleres gráficos del IEES, Diciembre 2005.

- **Prevención de Riesgos laborales**

Es el conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio ambiental.

- **Riesgo Tolerable**

Riesgo que ha sido reducido al nivel que puede soportar la organización considerando las obligaciones legales y su política de seguridad y salud en el trabajo.

- **Salud**

Se denomina salud al completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental, no únicamente a la ausencia de enfermedad.

- **Seguridad**

Condición libre de riesgo de daño no aceptable para la organización, mecanismos que generan protección contra determinados riesgos, peligros físicos o sociales.

- **Seguridad laboral**

Conjunto de técnicas aplicadas en las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes en el hombre mediante los equipos e instalaciones.

- **Salud y Seguridad en el trabajo**

Es la ciencia, técnica y arte multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad de la organización.



- **Carga**

Se entenderá como carga cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye, por ejemplo, la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

- **Ciclo del trabajo**

Se define como la sucesión de acciones que siempre se repiten de la misma manera. Un ciclo puede durar desde pocos segundos hasta varios minutos.

- **Criterios de identificación**

Cómo identificar si el peligro está presente en el puesto de trabajo.

- **Distancia de empuje o tracción**

Distancia en metros que recorre el/la trabajador/a empujando o traccionando.

- **Empuje**

Esfuerzo físico humano donde la fuerza a realizar es directo hacia el frente y se aleja del cuerpo del operario cuando el cuerpo está en posición de pie o se mueve hacia delante.

- **Evaluación de riesgo**

Es el proceso dirigido a cuantificar aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

- **Factor de riesgo**

Característica de la tarea o del puesto de trabajo que puede causar dolor, fatiga o trastornos en el sistema musculoesquelético.

- **Frecuencia**

Número de movimientos de una parte específica del cuerpo por minuto.

- **Fuerza**

Esfuerzo físico que requiere el/la trabajador/a para poder ejecutar las operaciones relacionadas con la máquina.

- **Posturas forzadas**

Posturas que difieren de la posición media normal, las cuales conducen a un sobreesfuerzo y a fatiga muscular y, en casos extremos, a enfermedades relacionadas con el trabajo.

- **Normas**

Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que suministra, para su uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados.

- **Peligro**

Se define como una serie de condiciones que tienen el potencial de hacer daño. Es una fuente de riesgos, pero no un riesgo en sí mismo. Significa exclusivamente la descripción cualitativa de los efectos dañinos.

- **Postura**

Posición general del cuerpo, o de las partes del cuerpo entre sí, respecto al puesto de trabajo y a sus componentes.

- **Postura dinámica**

Posición corporal que se realiza con cambios en la contracción de diferentes grupos musculares y con cambios en los movimientos de las articulaciones.

- **Postura estática**

Posición que se realiza con una contracción muscular prolongada sin producir movimiento durante por lo menos 4 segundos de manera consecutiva.

- **Puesto de trabajo (PPTT)**

Combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo, bajo las condiciones impuestas por la actividad.

- **Repetitividad**

Característica de una tarea en la que el trabajador repite el mismo ciclo y movimientos continuamente durante una parte significativa de una jornada de trabajo.<sup>18</sup>

- **Riesgo**

Se refiere a una medida cuantitativa de la probabilidad de que ciertos efectos dañinos se manifiesten en un grupo de personas como resultado de la exposición. El riesgo es una función de la probabilidad de sufrir el daño y la gravedad de dicho daño.

- **Riesgo Laboral**

Posibilidad de que una persona trabajadora sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

- **Tarea laboral**

Actividad laboral específica dirigida a obtener un resultado concreto. Se distinguen:

---

<sup>18</sup> (Borg,G, 1985)

- **Tarea no repetitiva**

Tarea caracterizada por la no repetitividad de un ciclo de trabajo, son todas aquellas tareas que no están basadas en ciclos.

- **Tarea repetitiva**

Tarea caracterizada por tener un ciclo de trabajo que se repite. Está caracterizada por la presencia de ciclos con gestos que deben ser realizadas por las extremidades superiores.

- **Tiempo de ciclo**

Tiempo que transcurre desde que un/a trabajador/a comienza un ciclo de trabajo hasta el momento en que el mismo ciclo de trabajo se repite (en segundos).

- **Tracción**

Esfuerzo físico humano donde la fuerza a realizar se encuentra frente al cuerpo, y dirigida hacia éste cuando la posición del cuerpo está en posición de parado o se mueve hacia atrás.

- **Peligro ergonómico** <sup>19</sup>

Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona expuesta a esta condición pueda sufrir un daño.

- **Tipo de Peligros Ergonómicos:**

- a. Levantamiento de cargas y transporte manual*

Cuando se levanta y se sostiene con las manos un objeto que debe ser colocado de un punto a otro, incluso si se realiza caminando.

---

<sup>19</sup> Álvarez-Casado, Enrique; Hernández-Soto, Aquiles; Tello Sandoval, Sonia; Gil Meneses, Rosysabel. **Guía para la identificación de peligros ergonómicos dirigida a los delegados de prevención**. Edición Secretaria de Política Sindical-Salut Laboral, Barcelona 2012. ISBN 978-84-695-6518-6.

***b. Empuje y tracción de cargas***

Cuando se requiere mover un objeto (carro, traspallet, carretilla, etc.) utilizando el cuerpo para ayudar al desplazamiento, ya sea hacia atrás o hacia delante.

***c. Movimientos repetitivos de la extremidad superior***

Cuando el trabajo requiere un uso continuo de las manos, con movimientos rápidos y repetidos, o un uso constante de las manos y brazos.

***d. Posturas forzadas y movimientos forzados***

Cuando se requiere adoptar una postura extrema para efectuar alguna tarea, o cuando se debe realizar un movimiento de alguna parte del cuerpo que resulte incómodo.

***e. Aplicación de fuerzas***

Cuando es necesario trabajar con controles, mandos o pedales que deben ser accionados con el uso de la fuerza de las manos o los pies.

***f. Pantalla de visualización***

Según el Reglamento sobre Pantallas de Visualización, Real Decreto 488/1997, una pantalla alfanumérica o gráfica, independientemente del método de representación visual utilizado.<sup>20</sup>

***g. Puesto de trabajo***

El constituido por un equipo con pantalla de visualización provista, en su caso, de un teclado o dispositivo de adquisición de datos, de un programa para la interconexión persona/máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.<sup>21</sup>

**• Trabajador**

Cualquier trabajador que habitualmente y durante una parte relevante de su trabajo normal utilice un equipo con pantalla de visualización.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, Guía Técnica al Real Decreto 488/1997, del 14 de abril, BOE n° 97, del 23 de abril, Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización, 2006.

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Ibid.

- **Movimientos Repetitivos**

"Un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteo muscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión" ("Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Movimientos Repetidos". Ministerio de Sanidad y Consumo. 2000).

- **Malas Posturas**<sup>23</sup>

Posturas de trabajo que difieran de la posición media normal están consideradas como perjudiciales para el sistema musculo-esquelético. La carga estática o continua de malas posturas de trabajo conduce a sobre-esfuerzo y a fatiga muscular, y en algunos casos extremos, a daños y enfermedades relacionadas con el trabajo.

---

<sup>23</sup> (Karhu, O, 1997)

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- **ANDINO, C. A. C. C. L.** (2003). *Instrumento Andino de seguridad y salud en el trabajo: decisión 547*. Comunidad Andina.
- **ASENSIO-CUESTA, S., CECA, M. J. B., & MÁS, J. A. D.** (2012). *EVALUACIÓN ERGONÓMICA DE PUESTOS DE TRABAJO*. Editorial Paraninfo.
- **AZORIN, F. A., POCH, F. A., & SANCHEZ-CRESPO, J. L. A.** (1986). *Metodos y aplicaciones del muestreo / Sampling Methods and Applications*. Alianza Editorial, S. A.
- **BORG, G.** (1985). *A technique for assessing postural discomfort*. *Ergonomics* 19.
- Breve historia de la seguridad industrial - Ensayos - Paquitostone. (s. f.-a). *Buenas Tareas*. Recuperado 27 de febrero de 2014, a partir de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Breve-Historia-De-La-Seguridad-Industrial/25072532.html>
- Breve historia de la seguridad industrial - Ensayos - Paquitostone. (s. f.-b). *Buenas Tareas*. Recuperado 27 de febrero de 2014, a partir de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Breve-Historia-De-La-Seguridad-Industrial/25072532.html>
- **COLOMBINI, D.** (2002). *Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and Exertions of Upper Limbs: Job Analysis, Ocra Risk Indices, Prevention Strategies and Design Principles*. Elsevier.

- *Constitucion Politica de la Republica de Ecuador = Political Constitution of the Republic of Ecuador.* (1994). Universidad Nacional Autónoma de México. [Instituto de Investigaciones Jurídicas].
- **CORLETT, Y, M., L.** (1993). *A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.* *Applied Ergonomics.*
- **FERNÁNDEZ, Y. G.** (2001). *Métodos de evaluación de la carga física de trabajo.* Mutual Ciclops, Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social.
- *Instrucción básica para el trabajador usuario de pantallas de visualización de datos.* (2007). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- **KARHU, O, K., L.** (1997). *Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.* *Applied Ergonomics.*
- **KARWOWSKI, W.** (2010). *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, Second Edition - 3 Volume Set.* CRC Press.
- **LEÓN, L. R. P.** (s. f.). *Ergonomía y lumbalgias ocupacionales / L.R. Prado León.*
- **MCATAMNEY, L, H., S.** (2000). *Rapid Entire Body Assessment.* *Applied Ergonomics.*
- **MERINERO, J. A. S.** (2005). *Manual de normas técnicas para el diseño ergonómico de puestos con pantallas de visualización.* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



- **MIRÁS, J.** (2000). *Elementos de muestreo para poblaciones finitas*. Instituto Nacional de Estadística.
- **MONDELO, P. R. A., GREGORI, E. A.,** Torada, E. G., Blasco, J. A., Bombardo, P. B., Joan, B. B., & Barrau, P. A. (2001). *ERGONOMIA 3 DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO*. Alfaomega.
- **PIZARRO GARRIDO, NURIA.** (s. f.). *Seguridad en el trabajo. 3a edición*. FC Editorial.
- **PVCHECK** versión 2.0: *evaluación de puestos con pantalla de visualización*. (1997). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Seguridad. (s. f.). *Scribd*. Recuperado 27 de febrero de 2014, a partir de <http://es.scribd.com/doc/175773483/Seguridad>
- *Test de autoevaluación de puestos de trabajo con pantallas de visualización: (PVD's)*. (1996). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- **WORN, Elbo Cecilia,** 2006, Neuro-Kinesióloga-Fisioterapeuta, Universidad de Chile.

## **8 ANEXOS**