

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

“EVALUACIÓN Y CONTROL DE CONFORT TÉRMICO, LUMÍNICO, SONORO Y  
POSTURAL DE LOS TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE UNA EMPRESA  
CONSTRUCTORA DE LA CIUDAD DE QUITO”

Realizado por:

GERMANIA PATRICIA CHICAIZA CONCHAMBAY

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

QUITO, 18 DE SEPTIEMBRE DEL 2012

## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Germania Patricia Chicaiza Conchambay, 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.

í í í ..í í í í í í í í í í í í í í í í

Ing. Patricia Chicaiza

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

**“EVALUACIÓN Y CONTROL DE CONFORT TÉRMICO, LUMÍNICO, SONORO Y  
POSTURAL DE LOS TRABAJADORES ADMINISTRATIVOS DE UNA EMPRESA  
CONSTRUCTORA DE LA CIUDAD DE QUITO”**

Realizado por el alumno

**GERMANIA PATRICIA CHICAIZA CONCHAMBAY**

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

Ha sido dirigido por el profesor

Ing. **MARÍA ROSSELINE CALISTO**

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

í .

Ing. **ROSSELINE CALISTO**

**Directora de Tesis**

Los profesores informantes

**Ing. FRANCISCO HUGO**  
**Ing. MARÍA GRACIA CALISTO**

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

í í í í í í í í í í ..í í

Ing. Francisco Hugo

í í í í í í í í í í í í ..

Ing. María Gracia Calisto

Quito, 18 de Septiembre del 2012

## **DEDICATORIA**

A Dios con todo mi corazón por guiarme siempre y darme la oportunidad de crecer cada día

A mis padres por ser la base fundamental de mi vida, por darme su protección, fortaleza y apoyo incondicional

A mis amigos Cecy, Sandra, Miriam y Luis Fernando por su valiosa amistad

A mis hermanos Rubén y Alejandra

A mis hermanas del corazón Gaby y Janita

Y finalmente a ti mi amor por tu apoyo y cariño incondicional

**PATY**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Ing. Rosseline Calisto por su apoyo durante la ejecución de este estudio y durante toda mi carrera, gracias por el ánimo y guía entregados para llegar a culminar esta importante meta de mi vida.

Al Director MSc. Pablo Suasnavas y a todos los profesores de esta Universidad Internacional SEK quienes me han brindado sus valiosos conocimientos y han sido partícipes de mi crecimiento profesional.

A todos mis amigos incondicionales con los que compartí momentos preciados que llevaré siempre en mi corazón.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Evaluar y controlar el confort térmico, lumínico, sonoro y postural de los trabajadores administrativos de una empresa constructora de la ciudad de Quito.

Le empresa constructora es considerada de alto riesgo, por la exposición permanente del trabajador a diferentes factores de riesgo; sin embargo para fines de estudio esta investigación se ha enfocado netamente en el área administrativa ubicada en la oficina central de la empresa, la cual es el punto de partida para el desarrollo de todos los procesos dentro de la construcción y ha determinado como grupo de evaluación a los trabajadores de diversos puestos de trabajo que son base de la mayoría de procesos que encaminan la planeación, promoción, diseño, construcción y venta de obras de construcción; que ven la necesidad de una evaluación de tipo ergonómico por las posiciones que el trabajador adopta para realizar diversas actividades y el medio ambiente en el cual se desarrolla, así como los procesos rutinarios que lo exponen a posibles accidentes y enfermedades profesionales.

Antecedentes como estos han ayudado a poner especial interés en renovar los procesos y equipos utilizados dentro de las diferentes áreas para mejorar las actividades de los trabajadores y minimizar los riesgos que pudiesen existir.

Muchos estudios se han realizado con relación al ambiente laboral y factor de riesgo ergonómico, que son peligrosos para la salud de las personas con frecuente exposición; mas a nivel nacional en la empresa constructora se ha dejado de lado este tema por considerarlo de

menor importancia frente a la gran cantidad de riesgos a los que está expuesto el trabajador en el área netamente operativa de la construcción por ello este estudio estará enfocado a la evaluación y medición de estos factores de riesgo en el área administrativa así como a la propuesta de medidas de control que los mitigue y mejore su puesto de trabajo; temas como estos son de vital importancia para el normal desarrollo de las actividades y que pueden, al no tenerse las mejores condiciones ocasionar riesgo para el trabajador; el estudio se llevará a cabo en diferentes áreas administrativas de la empresa, tomando en cuenta diversos puestos de trabajo que parten de procesos que dan vida al tema de la construcción.

Enfermedades profesionales pueden surgir por efecto de la carga postural o movimientos repetitivos durante el horario de trabajo lo cual obliga a realizar un estudio más detallado del tema para encontrar soluciones que ayuden a no exponer al trabajador.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

Evaluate and control thermal comfort, lighting, sound and postural of administrative workers in a construction company in the Quito city.

The construction company is considered a high risk one because of the permanent exposure of worker to different risk factors, however for purposes of study this research has focused on the administrative area located in the central office of the company, which is the starting point for the development of all processes in the construction

This research has identified as a group of evaluation to workers of different jobs who are the base of most processes to guide the planning, development, design, construction and sale of building work. They see the need for an evaluation of ergonomic positions that employee takes to perform his activities and the environment in which he develops them as well as evaluating the routine processes that expose to worker to possible accidents and occupational diseases.

Background as this has helped to take special interest in renewing the processes and equipment used in different areas to improve the activities of workers and minimize the risks that may exist.

Many studies have been done in relation to work environment and ergonomic risk factor which are dangerous to health of people with frequent exposure, but this issue has been missed in the construction companies of our country because they consider it not really important

compared to the many risks to which the worker is exposed in the operational area of building work, this is the main reason which this study will focus on the evaluation and measurement of these risk factors in the administrative area and the proposition of control measures that reduce them and improve their jobs. Issues such as are important to the normal development of the activities and they could cause risk to the worker if there aren't the best conditions. The study will take place in different administrative areas of the company considering many jobs based on processes that give life to the issue of the construction.

Occupational diseases can arise as a result of postural or repetitive movements during working hours which obligate a more detailed study of the issue to find solutions to prevent work dangerous exposing.

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	1
1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	1
1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO	1
1.2 SITUACIÓN LABORAL ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO A SER EVALUADOS	4
1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO	6
1.4 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	6
CAPÍTULO II	7
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	7
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
2.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	9
2.3.1 Objetivo General	9
2.3.2 Objetivos Específicos	9
2.4 MARCO LEGAL	10
2.4.1 Normativa Legal en Seguridad y Salud Ocupacional	11
2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.6 HIPÓTESIS	20
CAPÍTULO III	21
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	24

3.1.1	Factores de Riesgo	25
3.2	FACTORES DE RIESGO EN ESTUDIO	26
3.2.1	Temperatura	26
3.2.2	Iluminación (Lighting)	30
3.2.3	Ruido	41
3.2.3	Ergonomía	49
CAPÍTULO IV		54
4.	MARCO METODOLÓGICO	54
4.1	MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	54
4.1.1	Método OWAS	54
4.1.2	Método RULA	58
4.1.3	Estrés térmico, índice de temperatura de bulbo húmedo y de Globo (WBGT)	62
4.1.4	Confort Térmico, Método FANGER	65
4.1.5	Aplicación del método	67
4.1.6	Justificación del Método	68
4.1.7	Población y Muestra	69
CAPÍTULO V		70
5.	DESARROLLO DEL ESTUDIO Y VALORACIÓN	70
5.1.1	Elementos componentes	70
5.1.2	Análisis del Puesto de Trabajo	71
5.1.3	Estructura del Muestreo	72
5.1.4	Monitoreo del Área	73
5.1.5	Descripción del Proceso Productivo	73
5.1.6	Descripción del Puesto de Trabajo	73
5.1.7	Equipos, instrumentos y software utilizados para el estudio	79
5.1.8	Desarrollo del Estudio	79

5.1.9	Selección y Aplicación del Método de Evaluación	82
5.1.10	Medición de Factores de Riesgo físico	83
5.1.11	Análisis de Resultados	84
5.1.12	Plan de Acción para las condiciones ergonómicas encontradas	102
CAPÍTULO VI		104
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	104
6.1	Conclusiones	104
6.2	Recomendaciones	106
BIBLIOGRAFÍA		109
Anexos		112

## ÍNDICE TABLAS

TABLA No.	Pág.
1. Ecuaciones de Cálculo del índice WBGT	63
2. Ecuaciones de Cálculo del índice WBGT	64
3. Valores límite de referencia para el índice WBGT (ISO 7243)	65
4. Índice de Valoración Medio (IVM)	66
5. Estructura del Muestreo de Puestos a evaluar	72
6. Listado de Puestos de Trabajo del área administrativa de una empresa constructora	80
7. Riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores del área	81
8. Niveles de Actuación. Método RULA.	85
9. Niveles de Actuación. Método OWAS.	85
10. Niveles de Confort Térmico determinado por el método de Evaluación FANGER.	85
11. Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al personal administrativo de la empresa aplicando el cuestionario nórdico.	86
12. Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al personal administrativo de la empresa aplicando el cuestionario de evaluación ergonómica	88
13. Resumen de Resultados de Nivel de Riesgo (aplicando la NTP 330)	88
14. Puesto de Trabajo evaluado en el área de Ventas.	89
15. Puesto de Trabajo evaluado en el Talento Humano de una empresa Constructora.	90
16. Puesto de Trabajo evaluado en el área de Recepción de una empresa Constructora.	92
17. Puesto de Trabajo evaluado en el área de Limpieza de una empresa Constructora.	93
18. Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método RULA para trabajadores administrativos de una empresa constructora.	95

<b>19.</b> Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS	97
<b>20.</b> Correspondencia entre puntuaciones del índice Check List Ocra y OCRA	98
<b>21.</b> Resultado de evaluación ergonómica aplicando método OCRA en trabajadoras de limpieza de una empresa constructora	99
<b>22.</b> Resultado de evaluación ergonómica aplicando el ÍNDICE CHECK LIST OCRA en trabajadoras de limpieza de una empresa constructora.	99
<b>23.</b> Resumen de Resultados de Evaluación de Confort térmico, lumínico y sonoro de trabajadores administrativos de una empresa constructora.	100
<b>23.</b> Resumen de Resultados de Evaluación de Confort térmico, lumínico y sonoro de trabajadores administrativos de una empresa constructora.	100
<b>24.</b> Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método RULA	122
<b>25.</b> Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS	123
<b>26.</b> Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS	124
<b>27.</b> Resumen de Resultados de Nivel de Riesgo al que están expuestos los trabajadores administrativos de una empresa constructora en relación a su puesto de trabajo.	126

## ÍNDICE ANEXOS

No.	Pág.
1. Cuestionario Nórdico	113
2. Cuestionario Evaluación Ergonómica y Ambiente Laboral	114
3. Gráficos correspondientes a los resultados obtenidos de la aplicación del Cuestionario Nórdico al personal administrativo de una empresa constructora.	115
4. Gráficos correspondientes a los resultados obtenidos de la aplicación del Cuestionario de Evaluación Ergonómica aplicado al personal administrativo de una empresa constructora.	119
5. Resultados correspondientes a la evaluación ergonómica aplicando el método RULA	122
6. Resultados correspondientes a la evaluación ergonómica aplicando el método OWAS	123
7. Resultados correspondientes a la evaluación del nivel de Riesgo aplicando la NTP 330 para puestos de trabajo con PVD.	126
8. Diseño de puesto de trabajo recomendado para personal administrativo.	127

# CAPÍTULO I

## 1. SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

### 1.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

La historia de la empresa constructora sobre la cual se basará este estudio inicia en la década de los años 70. En el contexto histórico y socio-económico de los inicios de la década desde entonces, se determinó que la construcción es la industria del bienestar humano.

La empresa ha tenido 38 años de servicio ininterrumpido que han sido parte de un proceso fundamentalmente estético donde se han unido necesidades individuales y colectivas, formas de manifestarse y motivaciones profundas encarnadas en una nueva mentalidad de forjar un Ecuador diferente con los logros alcanzados en los campos de la promoción, planificación, construcción y venta de viviendas, departamentos, oficinas comerciales; así como construcciones de interés social en diferentes sectores de la ciudad. Esta recuperación gráfica que hoy se la comparte con la comunidad ecuatoriana se expresa no tanto en las construcciones en sí, sino en los seres humanos que las habitan, las frecuentan, las utilizan y les siguen dando vida.<sup>1</sup>

La situación política y crisis económica que afectaban a la actividad de la construcción y la gestión de ingenieros y arquitectos sujetándose a un Código de la Construcción poco práctico y funcional, que regía desde 1949 a raíz del terremoto de Ambato, provocaron el interés de crear un gremio que fortalezca la industria del bienestar humano como lo es la Cámara de la

---

<sup>1</sup> [www.viviendaexpress.com](http://www.viviendaexpress.com)

Construcción de Quito, organismo que se encarga de regular todas las acciones y normativas tendientes a encaminar el buen manejo de las empresas constructoras en la ciudad.<sup>2</sup>

La década de los setentas fue un período de notables cambios políticos y económicos, no solo en Ecuador sino en toda América Latina. En nuestro país, la gravitación de estos cambios fue mayor por un suceso de notable trascendencia: la explotación del petróleo. El crecimiento del Ecuador fue evidente y permitió la transformación del modelo económico, sobre la base de los nuevos ingresos de la naciente industria petrolera. Como resultado se produjo un proceso dinámico de inversiones públicas y privadas, siendo una de las áreas beneficiadas de la construcción. Quito mejoró su fisonomía. En la zona norte y otros distritos de la ciudad se crearon en poco tiempo urbanizaciones, ciudadelas, pasos a desnivel y facilidades de tránsito mediante vías de descongestionamiento y autopistas, que contribuyeron a organizar la urbe y embellecerla.

Ecuador está viviendo un momento interesante en el sector de la construcción pues en los últimos años se han aprobado algunas infraestructuras importantes; además, el país está viviendo una evolución de su normativa, muy cercana a la normativa americana, para adecuarse a las nuevas tendencias en construcción y a las nuevas necesidades del sector. La empresa constructora es considerada de alto riesgo, por la exposición permanente del trabajador a diferentes factores de riesgo; sin embargo para fines de estudio esta investigación se ha enfocado en el área administrativa que es el punto de partida para el desarrollo de todos los procesos dentro de la construcción y ha determinado como grupo de evaluación a los trabajadores de diversos puestos de trabajo en el área administrativa que son base de la mayoría de procesos que encaminan la planeación, promoción, diseño, construcción y venta de estas obras y que ven la necesidad de una evaluación de tipo ergonómico por las posiciones que el trabajador adopta para realizar diversas actividades, así como largas jornadas de trabajo y procesos rutinarios que lo exponen a posibles accidentes y enfermedades profesionales.

---

<sup>2</sup>[www.camaraconstruccionquito.ec](http://www.camaraconstruccionquito.ec)

Antecedentes como estos han ayudado a poner especial interés en renovar los procesos y equipos utilizados dentro de las diferentes áreas para mejorar las actividades de los trabajadores y minimizar los riesgos que pudiesen existir.

Muchos estudios se han realizado con relación al factor de riesgo ergonómico que es peligroso para la salud de las personas que están expuestas frecuentemente a él, mas a nivel nacional en la empresa constructora se ha dejado de lado este tema por considerarlo de menor importancia frente a la gran cantidad de riesgos a los que está expuesto el trabajador en el área netamente operativa de la construcción por ello este estudio estará enfocado a la evaluación y medición de este factor de riesgo en el área administrativa así como al diseño de un sistema que lo mitigue, incluyendo también a la carga laboral; temas de vital importancia para el normal desarrollo de las actividades y que pueden, al no tenerse las mejores condiciones ocasionar riesgo para el trabajador; el estudio se llevará a cabo en diferentes áreas administrativas de la empresa, tomando en cuenta diversos puestos de trabajo que parten de procesos que dan vida al tema de la construcción.

Los trabajadores como parte importante de la empresa, cumplen satisfactoriamente con la labor encomendada; un trabajador que se encuentre en un sitio de trabajo confortable será un trabajador productivo que muestre resultados positivos para su empresa mas se debe tomar en cuenta que toda actividad tiene un nivel de riesgo al que se verá expuesto diariamente el trabajador por factores intrínsecos del trabajo y del ambiente laboral en el que se desenvuelve. Factores que en un momento determinado conllevan a la disminución de la capacidad laboral de una persona, pudiendo desencadenar en accidentes o enfermedades profesionales por efecto de la carga postural, movimientos repetitivos durante el horario de trabajo o exposición a diversos tipos de riesgo que se encuentran en el ambiente diario de su jornada laboral.

Las condiciones de trabajo juegan un papel primordial en el desempeño de las actividades que realiza el trabajador, debido a que estas influyen tanto psicológica como físicamente, y pueden poner en peligro su integridad. Cuando las condiciones de trabajo, no son adecuadas o no se cuenta con la protección correspondiente que se requiere en la actividad, puede generar consecuencias que desencadenen en aumento de fatiga, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, disminución del rendimiento, aumento de tensión nerviosa, disminución de la producción, insatisfacción y desinterés por el trabajo, etc. Estos puntos sin duda, nos conllevan a una disminución en la productividad, por ello es fundamental determinar las condiciones óptimas para realizar un trabajo en específico. Un punto importante es concientizar a la dirección, del impacto que se tiene al no establecerse condiciones de trabajo idóneas, ya que aumentan los costos y se incrementan los riesgos de trabajo.

La disminución de la productividad, el aumento de las piezas defectuosas y desperdicios de fabricación, entre otras causas son imputables a la fatiga. Esta se puede definir como aquel efecto de trabajo sobre la mente y el cuerpo del individuo que tiende a disminuir la cantidad o la calidad de su fatiga es sólo una de las numerosas fuerzas que pueden reducir la capacidad productora. Las condiciones de trabajo son un factor primordial en el rendimiento humano, por lo que es necesario que el hombre no trabaje más allá de los límites máximos de su resistencia y en condiciones ambientales inadecuadas.<sup>3</sup>

## 1.2 SITUACIÓN LABORAL ACTUAL DE LOS PUESTOS DE TRABAJO A SER EVALUADOS

Habiendo identificado previamente la situación laboral en que se desarrollan las actividades de la empresa constructora en estudio, determinamos que el área de investigación serán los trabajadores administrativos de la oficina central que en esta área inician todos los trabajos que

---

<sup>3</sup> Elwood, S. Buffa, ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA PRODUCCIÓN, 4ta. Ed. Editorial: Limusa, México, D.F., 1982, P.p. 672

darán vida a la empresa constructora en general y son aquellos puestos de trabajo en los que menor atención se ha puesto en el tema de evaluación de factores de riesgo por considerarlos puestos seguros o de menor riesgo.

Toda actividad que realiza trabajos administrativos, intelectuales, creativos y de escritorio que se lleva a cabo en una oficina debe tener como finalidad la prevención de riesgos laborales a efectos de llevar a cabo un control del malestar físico y emocional en las personas que lo ocupan, intentando alcanzar así un mayor bienestar social, que se refleja en la economía de la propia empresa.

La necesidad de proteger a los trabajadores, contra las causas de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo, es una cuestión inobjetable. Estos problemas, que son propios de la legislación laboral, se proyectan en la ergonomía hacia una situación más radical que implica la adaptación de los métodos, instrumentos y condiciones de trabajo, a la anatomía, la fisiología y la psicología del trabajador. El cansancio ocasionado por la labor desempeñada, impide al trabajador disfrutar de su tiempo libre, conlleva el aburrimiento debido a una actividad monótona y, por lo tanto, es deber del empleador, proteger a los obreros y empleados contra el envejecimiento prematuro, la fatiga y las sobrecargas, a pesar de que es una tarea extremadamente compleja.

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades de oficina y a la utilización de pantalla de visualización de datos (PVD), ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

La empresa Constructora consciente de los factores de riesgo a los cuales pueden estar expuestos sus trabajadores del área administrativa, demuestra interés en el desarrollo del estudio para ejecutar sus actividades de una manera responsable con el objetivo de prevenir

accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, partiendo del conocimiento de que han sido identificados diversos factores de riesgo de tipo físico y ergonómico en los puestos de trabajo a evaluar, tales como:

- Ruido constante
- Estrés Térmico de frío y calor
- Estrés Lumínico
- Riesgo Ergonómico, identificando principalmente posiciones inadecuadas

### 1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

La presente investigación está orientada al siguiente grupo de puestos de trabajo:

- Área Administrativa. Como su nombre lo indica, su fin es administrar o manejar de la mejor forma los recursos de la empresa. El área administrativa tiene como función principal llevar a cabo la planificación estratégica de la empresa (definir misión, visión, políticas, analizar la situación de la empresa y establecer objetivos, estrategias y técnicas para conseguir las metas). Los trabajadores administrativos asignan recursos a las diferentes áreas ( Talento Humano, finanzas, sistemas, ventas, técnicos, etc). Estos recursos son asignados respecto de las metas que se quieren lograr y los resultados de los estudios proyectivos financieros de la empresa.

### 1.4 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

De acuerdo a la investigación preliminar desarrollada anteriormente, determinamos que los factores de riesgo a ser estudiados y evaluados son el estrés térmico, lumínico, sonoro y postural de los puestos detallados anteriormente para lo cual utilizaremos métodos de evaluación recomendados por la legislación vigente en nuestro país.

## **CAPÍTULO II**

### **2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la seguridad industrial y salud ocupacional en la actualidad, es la poca confianza de los empresarios en el desempeño y funcionalidad de su aplicación. Esto se debe principalmente a la creencia generalizada de que la inversión en programas, no se capitaliza en beneficios tangibles para la empresa.

Sin embargo, los principales agentes de productividad y calidad en las líneas de producción, son los operarios y si no se brindan las condiciones físicas y ergonómicas suficientes, éstos indicadores son muy vulnerables y de difícil control.

El ambiente globalmente competitivo en el que se desempeñan las empresas productoras de bienes, en la actualidad y la vertiginosa habilidad que se ha desarrollado para manejar y transportar información. Repercuten drásticamente en el proceso administrativo, de planeación, ejecución y control, exigiéndole altos grados de productividad, calidad y efectividad. Como consecuencia de esto, las empresas han buscado nuevas formas de estructurar su proceso y de ejecutar en forma eficiente sus decisiones, de tal forma que los costos asociados en los análisis requeridos, se vean minimizados y a la vez la información generada por el análisis sea confiable, dando oportunidad a las empresas de llevar a cabo

estrategias de mejora y expansión sustentadas en información confiable, de calidad y a un bajo costo. <sup>4</sup>

De ésta situación, se deriva la necesidad de buscar formas alternativas de justificar el desarrollo de esta investigación que lo que pretende es evaluar el discomfort a diversos factores de riesgo que están presentes en el ambiente y a los que están expuestos los trabajadores del área a evaluar; que influyan en la mentalidad del empresario de una manera positiva y logren proyectar los beneficios, de aplicar esta investigación. El presente trabajo genera la preocupación por dar solución a un problema que ha sido a través de los años de interés nulo para la empresa pero que vive latente en el diario vivir de sus trabajadores, sustentando su análisis en una prospectiva del proceso de producción, fundamentado en la generación de una historia virtual del proceso, que nos ayude a definir de una forma confiable y a bajo costo, los beneficios de ponerle solución a un problema de discomfort ambiental y postural.

Uno de los aspectos que contempla la normativa legal ecuatoriana en materia de Prevención de Riesgos Laborales, es asegurar condiciones seguras de trabajo que no presenten ningún riesgo tanto para la seguridad y salud de los trabajadores, con el objeto de optimizar las condiciones de trabajo, teniendo los medios, métodos y técnicas que lleven a una planificación que nos permitan identificar este tipo de situaciones peligrosas.

En la presente investigación se estudiarán los riesgos físicos con consecuencia en discomfort térmico, lumínico, sonoro y riesgos ergonómicos orientados al discomfort postural al que están expuestos los trabajadores administrativos de la Oficina Central de una empresa constructora de la ciudad Quito.

---

<sup>4</sup> González Torre, P., Adenso-Díaz, B., González, B.A., ERGONOMIC PERFORMANCE AND QUALITY RELATIONSHIP: an empirical evidence case., International Journal of Industrial Ergonomics , 2da. Ed. (2003), 33-40.

## 2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Con los antecedentes mencionados anteriormente el problema planteado es el siguiente:

Los trabajadores administrativos de la empresa constructora han presentando continuamente dolencias relacionadas con la espalda, cuello y extremidades superiores que pueden ser originadas por movimientos repetitivos, malas posiciones, carga laboral, extensas jornadas de trabajo y un inadecuado diseño de su puesto de trabajo.

El disconfort causado por la exposición a diversos factores de riesgo tanto físicos como ergonómicos podrían haber provocado efectos colaterales que se ven reflejados en el estrés ocasionado por la carga postural y laboral a la que están expuestos así como la alteración del normal rendimiento en el desempeño de sus actividades cotidianas y posteriormente la probabilidad de contraer una enfermedad profesional a causa de la exposición a estos factores de riesgo.

## 2.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### 2.3.1 Objetivo General

Evaluar los riesgos ergonómicos de los trabajadores que realizan tareas en el área administrativa de una empresa constructora y proponer medidas de control para contrarrestar los efectos producidos por acción de estos factores.

### 2.3.2 Objetivos Específicos

- Medir y evaluar los factores de riesgo físicos (temperatura, iluminación y ruido) que inciden sobre el confort en el puesto de trabajo y actividades realizadas por el área administrativa de la empresa.
- Identificar, medir y evaluar los riesgos generados por la carga postural en los trabajadores administrativos.

- Identificar la incidencia en las dolencias osteomusculares por exposición a movimientos repetitivos.
- Diseñar medidas de control que mejoren los puestos de trabajo.
- Proponer un puesto de trabajo acorde a los trabajadores del área administrativa.

## 2.4 MARCO LEGAL

Existen varios tipos de legislaciones y normativas en relación al tema de Ergonómico en los puestos de trabajo, algunas de las cuales se refieren específicamente a este, y otras lo incluyen como parte de una problemática más amplia.

La normativa legal vigente para justificación de este estudio que enmarca el área de Seguridad y Salud Ocupacional se detalla a continuación<sup>5</sup>:

- a. Ruido. Art. 55. Ruidos y Vibraciones.
- b. Temperatura. Art. 53. Condiciones Generales Ambientales: Ventilación, Temperatura y Humedad. Art. 54. Calor.
- c. Iluminación. Según lo expuesto en el Art. 56 y 57 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente Laboral. Decreto Ejecutivo 2393 de; Iluminación, Niveles Mínimos e Iluminación Artificial.  
OIT (Oficina Internacional del Trabajo) 1998 en cuanto a la uniformidad y diversidad de iluminancia.
- d. Ergonomía. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

---

<sup>5</sup> REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. DECRETO EJECUTIVO 2393.

La importancia que existe hoy en día sobre la norma ISO 9001. Posteriormente, se revisa el contexto general de la legislación en la Comunidad de Unión Europea, Estados Unidos de América y Ecuador, de manera que sirvan de referencia para la propuesta del procedimiento, sobre los desordenes por traumas acumulativos, en los que se centran particularmente:

- La norma internacional ISO 6385:2004 que trata de los (principios ergonómicos para el diseño de sistemas de trabajo), con la finalidad de definir los criterios ergonómicos generales para el diseño.
- Ley orgánica del trabajo (gaceta oficial, extraordinario nro. 5.152, del 19 de junio de 1997)

#### **2.4.1 Normativa Legal en Seguridad y Salud Ocupacional 6**

##### **a. Constitución Política de la República del Ecuador**

Art. 326. Numeral 5. El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

##### **b. Código de Trabajo (Actualización a noviembre del 2008)**

Art. 410. Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.-

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. 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> NORMATIVA LEGAL ECUATORIANA (MRL, IESS, SGRT, OIT)

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.-

El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

1. Los locales de trabajo, que tendrán iluminación y ventilación suficientes, se conservarán en estado de constante limpieza y al abrigo de toda emanación infecciosa;
2. Se ejercerá control técnico de las condiciones de humedad y atmosféricas de las salas de trabajo.

c. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393. R.O. 565 (noviembre de 1986).

Art. 11. Obligaciones de los Empleadores.

Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.
9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Art. 13. Obligaciones de los Trabajadores.

5. Cuidar de su higiene personal, para prevenir al contagio de enfermedades y someterse a los reconocimientos médicos periódicos programados por la empresa.

Art. 23. Suelos, Techos y Paredes.

1. Las paredes serán lisas, pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y desinfectadas.

Art.53. Condiciones Generales Ambientales: Ventilación, Temperatura y Humedad.

1. En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

Art. 54. Calor.

1. En aquellos ambientes de trabajo donde por sus instalaciones o procesos se origine calor, se procurará evitar el superar los valores máximos establecidos en el numeral 5 del artículo anterior.

2. Cuando se superen dichos valores por el proceso tecnológico, o circunstancias ambientales, se recomienda uno de los métodos de protección según el caso:

e) (Reformado por el Art. 29 del Decreto 4217) Se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH), índice de temperatura de Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

<b>CARGA DE TRABAJO</b>			
<b>TIPO DE TRABAJO</b>	<b>LIVIANA</b> Inferior a 200 Kcal/h	<b>MODERADA</b> De 200 a 350 Kcal/h	<b>PESADA</b> Igual o mayor 350 Kcal/h
Trabajo continuo 75% trabajo, 25% descanso cada hora	TGBH = 30.0 TBGH= 30.6	TGBH = 26.7 TGBH= 28.0	TGBH= 25.0 TGBH = 25.9
50% trabajo, 50% descanso cada hora	TGBH = 31.4	TGBH = 29.4	TGBH = 27.9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora	TGBH = 32.2	TGBH = 31.1	TGBH = 30.0

FUENTE: Decreto Ejecutivo 2393

Art. 55. Ruidos y Vibraciones. 6. (Reformado por el Art. 33 del Decreto 4217)

Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.

7. (Reformado por el Art. 34 del Decreto 4217) Para el caso de ruidos continuos, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se 10 permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la tabla (No.25 en el presente trabajo).

Art. 56. Iluminación, Niveles mínimos.

I. Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos. Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la tabla (No. 20 en el presente trabajo).

Art. 57. Iluminación Artificial.

1. Norma General: En las zonas de trabajo que por su naturaleza carezcan de iluminación natural, sea ésta insuficiente, o se proyecten sombras que dificulten las operaciones, se empleará la iluminación artificial adecuada, que deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local ni presentar peligro de incendio o explosión. Se deberán señalar y especificar las áreas que de conformidad con las disposiciones del presente reglamento y de otras normas que tengan relación con la energía eléctrica, puedan constituir peligro.

2. Iluminación localizada: Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos; en este caso, la iluminación general más débil será como mínimo de 1/3 de la iluminación localizada, medidas ambas en lux.

3. Uniformidad de la iluminación general: La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales.

4. Para evitar deslumbramientos se adoptarán las siguientes medidas:

a) No se emplearán lámparas desnudas a menos de 5 metros del suelo, exceptuando aquellas que en el proceso de fabricación se les haya incorporado protección antideslumbrante.

b) Para alumbrado localizado, se utilizarán reflectores o pantallas difusoras que oculten completamente el punto de luz al ojo del trabajador.

c) En los puestos de trabajo que requieran iluminación como un foco dirigido, se evitará que el ángulo formado por el rayo luminoso con la horizontal del ojo del trabajador sea inferior a 30 grados. El valor ideal se fija en 45 grados.

d) Los reflejos e imágenes de las fuentes luminosas en 11 las superficies brillantes se evitarán mediante el uso de pinturas mates, pantallas u otros medios adecuados.

e) Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión de flujo luminoso, con excepción de las luces de advertencia.

6. Iluminación fluorescente: Cuando se emplee iluminación fluorescente, los focos luminosos serán como mínimo dobles, debiendo conectarse repartidos entre las fases y no se alimentarán con corriente que no tenga al menos cincuenta periodos por segundo.

#### Art. 179. Protección Auditiva.

1. Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase el establecido en este Reglamento, será obligatorio el uso de elementos individuales de protección auditiva.

2. Los protectores auditivos serán de materiales tales que no produzcan situaciones, disturbios o enfermedades en las personas que los utilicen. No producirán además molestias innecesarias, y en el caso de ir sujetos por medio de un arnés a la cabeza, la presión que ejerzan será la suficiente para fijarlos debidamente.

3. Los protectores auditivos ofrecerán la atenuación suficiente. Su elección se realizará de acuerdo con su curva de atenuación y las características del ruido.

4. Los equipos de protección auditiva podrán ir colocados sobre el pabellón auditivo (protectores externos) o introducidos en el conducto auditivo externo (protectores insertos).

#### **d. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No. CD. 390.**

##### Art. 3. Principios de la Acción Preventiva.

En materia de riesgos del trabajo la acción preventiva se fundamenta en los siguientes principios:

- a. Eliminación y control de riesgos en su origen;
- b. Planificación para la prevención, integrando a ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales;
- c. Identificación, medición, evaluación y control de los riesgos de los ambientes laborales;
- d. Adopción de medidas de control que prioricen la protección colectiva a la individual;
- e. Información, formación, capacitación y adiestramiento a los trabajadores en desarrollo seguro de actividades;
- f. Asignación de las tareas en función de las capacidades de los trabajadores;
- g. Detección de las enfermedades profesionales u ocupacionales; y,
- h. Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.

Art. 12. Factores de Riesgo.

Se consideran agentes específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Art. 14. Parámetros Técnicos para evaluación de Factores de Riesgo.

Las unidades del Seguro General de Riesgos del Trabajo utilizarán estándares y procedimientos ambientales y/o biológicos de los factores de riesgo contenidos en la ley, en los convenios internacionales suscritos por el Ecuador y en las normas técnicas nacionales o de entidades de reconocido prestigio internacional.

- e. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584 (07 de mayo del 2004)

Art. 11. e. Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

h. Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos. Los horarios y el lugar en donde se llevará a cabo la referida capacitación se establecerán previo acuerdo de las partes interesadas;

f. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Resolución 957 (23 de septiembre del 2005).

Art. 4. El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros:

- a. Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes;
- b. Adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud físico y mental.

g. Ley de Seguridad Social (13 de noviembre del 2011)

Art.155.- Lineamientos de política.-

El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

## 2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La información relacionada con la prevención y control de riesgos, accidentes de trabajo, salud ocupacional, enfermedades profesionales, y en general todo lo que pueda afectar a los trabajadores y a su medio ambiente debe ser de nuestra preocupación, por ello es importante realizar esta investigación, la cual ayudará a mejorar las condiciones en las cuales se desarrollan las actividades administrativas de los trabajadores de esta empresa.

Dentro del área a evaluar se determinarán los riesgos que se generan por exposición a factores de riesgo físico, carga laboral, posturas forzadas, movimientos repetitivos y el inadecuado diseño del puesto de trabajo de los trabajadores de oficina central; con el estudio se determinará si esta exposición es perjudicial para su seguridad y salud; esto dará una pauta para implementar medidas tanto correctivas como preventivas que aseguren un ambiente de trabajo adecuado y minimicen los riesgos.

Este análisis servirá de referencia para a futuro realizar un estudio más exhaustivo del tema que brinde resultados mayores para beneficio del trabajador de esta área y extender la evaluación al sector operativo. Se pretende realizar un análisis ergonómico en diversos puestos de trabajo del área administrativa de la empresa con el fin de determinar los factores de influencia y cuáles deben ser sus valores para conseguir el confort y por lo tanto la eficacia en el trabajo.

Es indudable que el aumento de la productividad en las empresas es un requerimiento constante del actual mercado globalizado. El incremento de la producción por trabajador ha sido, clásicamente, el principal objetivo del empresario; pero es evidente la necesidad de la intervención ergonómica para conseguir este hito sin perjudicar la salud de los trabajadores.

En las intervenciones que se consigue aumentar la producción por trabajador, este concepto representa el principal beneficio del proyecto.<sup>7</sup>

Esta mayor producción por trabajador se puede lograr mediante mejoras en el diseño del puesto de trabajo, y también por mejoras en el diseño del sistema de trabajo (macro-ergonomía). El objetivo que se persigue siempre en ergonomía es el de mejorar la calidad de vida del usuario; bienestar, salud, productividad, calidad, satisfacción en el puesto de trabajo, etc., lo que proporcionan, en gran medida, las relaciones dimensionales armónicas entre el hombre y su área de actividad.

Un principio ergonómico es adaptar la actividad a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa como suele ocurrir con mucha frecuencia. Al menos una tercera

---

<sup>7</sup> HERNÁNDEZ A., ÁLVAREZ E.; *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, pág. 14, febrero 2008

parte de nuestro día lo dedicamos al trabajo y el resto del tiempo a trasladarnos, a realizar actividades en nuestro hogar, etc.<sup>8</sup>

En el lugar de trabajo, la mayor parte de causas que ocasionan discomfort en el trabajador son las condiciones de tipo ambiental, es por esto que el presente estudio va encaminado a evaluar dichas condiciones y determinar si son adecuadas al puesto de trabajo del personal administrativo de la empresa. Si se consiguen los objetivos planteados, las consecuencias no solo repercuten favorablemente sobre las personas, reduciendo la fatiga, la tasa de errores y de accidentes, sino que además contribuyen a aumentar la cantidad y calidad del trabajo, y por lo tanto, consecuentemente, sobre las condiciones ambientales y sociales que repetidamente los estudios ergonómicos han demostrado.

De ésta situación, se deriva la necesidad de buscar formas alternativas de justificar el desarrollo de proyectos ergonómicos, que influyan en la mentalidad del empresario de una manera positiva y logren proyectar los beneficios, de aplicar proyectos ergonómicos. El presente trabajo genera una alternativa de justificación de estos estudios, sustentando su análisis en una prospectiva del proceso de producción, fundamentado en la generación de una historia virtual del proceso, que nos ayude a definir de una forma confiable y a bajo costo, los beneficios de aplicar proyectos ergonómicos a las líneas de producción en el área administrativa.

---

<sup>8</sup> MONDELO P., TORADA E.; *Ergonomía 1*, 1 era. ed., Barcelona, Alfaomega Grupo Editor, 2004; pág. 27.

## 2.6 HIPÓTESIS

- Los riesgos generados por las posturas forzadas y movimientos repetitivos de los trabajadores del área administrativa de la empresa están siendo perjudiciales para su salud.
- Las condiciones de iluminación, ruido y temperatura ocasionan discomfort al trabajador en su puesto de trabajo.
- La iluminación, temperatura y movimientos repetitivos son los factores de riesgo que más incidencia tienen en los problemas presentados por los trabajadores.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO TEÓRICO

Durante la última década, en casi todas las ramas del sector de producción y servicios se ha hecho un gran esfuerzo por mejorar la productividad y la calidad. Este proceso de reestructuración ha generado una experiencia práctica que demuestra claramente que la productividad y la calidad están directamente relacionadas con el diseño de las condiciones de trabajo. Una medida económica directa de la productividad, los costes del absentismo por enfermedad, está relacionada con las condiciones de trabajo. Así, debería ser posible aumentar la productividad, calidad y evitar el absentismo prestando más atención a la concepción de las condiciones de trabajo.

En resumen, una hipótesis simple de la ergonomía moderna podría ser: el dolor y el agotamiento causan riesgos para la salud, pérdidas en la productividad y disminución de la calidad, que son las medidas de los costes y beneficios del trabajo humano. Esta sencilla hipótesis puede ser contrastada con la medicina del trabajo, que generalmente se ocupa exclusivamente de establecer la etiología de las enfermedades profesionales. El objetivo de la medicina del trabajo es establecer las condiciones en las que se minimice la probabilidad de desarrollar dichas enfermedades.<sup>9</sup>

La ergonomía tradicional considera que su papel consiste en definir los métodos que permiten poner en práctica las limitaciones que establece la medicina del trabajo, a través del diseño y la organización del trabajo. Así, la ergonomía tradicional podría definirse como aquella que

---

<sup>9</sup> WOLFGANG L., JOACHMIN V., *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ergonomía. Capítulo 29* pag. 29.2

desarrolla correcciones a través de estudios científicos, donde correcciones son todas aquellas recomendaciones para la concepción del trabajo en las que se presta atención a los límites de carga sólo para evitar los riesgos para la salud. Una característica de estas recomendaciones correctivas es que quienes las practican se quedan finalmente solos en su tarea de aplicarlas, ya que no existe un trabajo de equipo multidisciplinario.<sup>10</sup>

La función principal de la Ergonomía es la adaptación de las máquinas y puestos de trabajo al hombre. Para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo en oficinas, partiremos del estudio de los siguientes factores:

- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

En cada grupo de factores, se analizarán los criterios fundamentales que permitan valorar globalmente la situación de confort.

Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar.

Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal (percentiles 95 - 5). Pues bien, para establecer las dimensiones esenciales de un puesto de trabajo de oficina, tendremos en cuenta los criterios siguientes:

- Altura del plano de trabajo.

---

<sup>10</sup> WOLFGANG L., JOACHMIN V., *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ergonomía. Capítulo 29* pag. 29.4

- Espacio reservado para las piernas.
- Zonas de alcance óptimas del área de trabajo.

La determinación de la altura del plano de trabajo es muy importante para la concepción de los puestos de trabajo, ya que si ésta es demasiado alta tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor en los omóplatos, si por el contrario es demasiado baja provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda. Es pues necesario que el plano de trabajo se sitúe a una altura adecuada a la talla del operario, ya sea en trabajos sentados o de pie.

Para un trabajo sentado, la altura óptima del plano de trabajo estará en función del tipo de trabajo que vaya a realizarse, si requiere una cierta precisión, si se va a utilizar máquina de escribir, si hay exigencias de tipo visual o si se requiere un esfuerzo mantenido.

Si el trabajo requiere el uso de computador y una gran libertad de movimientos es necesario que el plano de trabajo esté situado a la altura de los codos; el nivel del plano de trabajo nos da la altura de la máquina, por lo tanto la altura de la mesa de trabajo deberá ser un poco más baja que la altura de los codos.

Si por el contrario el trabajo es de oficina, leer y escribir, la altura del plano de trabajo se situará a la altura de los codos, teniendo presente elegir la altura para las personas de mayor talla ya que los demás pueden adaptar la altura con sillas regulables.<sup>11</sup>

El diseño o rediseño de un puesto de trabajo, entendido éste como la reunión e interacción de un conjunto de factores que tienen por fin la realización de una actividad laboral, supone un análisis del mismo a partir del sistema Hombre-Objeto-Ambiente (H-O-A), con miras a optimizar su desempeño y respuesta a los objetivos por cumplir. De esta manera, dentro del análisis y posterior diseño se deben considerar:

---

<sup>11</sup> [www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=85](http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=85)

- **Factores ambientales.**

Temperatura, iluminación, ruido, vibración, etc.

- **Factores físicos y de organización del puesto de trabajo.**

Espacios, zonas y alturas de trabajo, dispositivos y mandos de control, herramientas y demás elementos integrantes. Tiempos, turnos, rotaciones y todo aquello que implique la organización productiva de la estación del trabajo.

- **Condiciones físicas, fisiológicas, mentales y psicosociales del usuario del puesto.**

Cada labor está compuesta por una o más tareas y éstas, a su vez, por una o varias operaciones, las cuales están condicionadas por la interacción de los tres factores anteriormente nombrados.<sup>12</sup>

### 3.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

**Higiene Laboral.** Es la ciencia y el arte dedicado al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por o con motivo del trabajo y que puede ocasionar enfermedades, afectar la salud y el bienestar y crear algún malestar significativo e trabajadores y los ciudadanos de la comunidad.

**Seguridad Industrial.** Es el conjunto de principios, leyes y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de la actividad productiva.

---

<sup>12</sup> UNILEVER ANDINA S.A., ERGOSOURCING, *Ergonomía en movimiento. Manual de Aplicación*, 1era ed., Barcelona: Comité de Ergonomía Unilever Andina S.A., Ergosourcing. 2001, 147 pág. ISBN 958-33-2301-2.

**Riesgo.** Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional.

**Peligro.** Es la fuente o situación con capacidad de producir daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, medio ambiente o una combinación entre ellos.

**Prevención.** El trabajador se ve rodeado de una serie de riesgos que si no se conocen o no están estudiados y evaluados, pueden desencadenar una alteración a la salud; propiciada por un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, o una enfermedad común derivada de las condiciones de trabajo. Todos los trabajadores, sin excepción, estamos en mayor o menor medida expuestos a los riesgos. La forma de evitarlos es actuando sobre los mismos. Para ello, debemos conocer cuáles son los diferentes tipos de riesgos que nos podemos encontrar en los lugares de trabajo, para después hacerlos frente con la implantación de medidas preventivas. Los riesgos en el trabajo pueden ser de diversos tipos<sup>13</sup>:

### 3.1.1 Factores de Riesgo

Son los diferentes agentes presentes en el ambiente laboral capaces de ocasionar accidentes o enfermedades del trabajo, estos pudiendo actuar de manera múltiple o única.

**Factores de Riesgo Físico:** Su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La iluminación, ruido, vibraciones, temperatura, humedad, radiaciones, electricidad y fuego; que pueden producir daños a los trabajadores.

**Factores de Riesgo Biológico:** Ocasionados por el contacto con virus, bacterias, hongos, parásitos, venenos y sustancias producidas por plantas y animales. Se suman también microorganismos transmitidos por vectores como insectos y roedores.

---

<sup>13</sup> ALVAREZ Francisco, Salud Ocupacional, ECOE Ediciones, Bogotá, 2008, Pág. 32

**Factores de Riesgo Químico:** Son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, polvos minerales, vegetales, polvos y humos metálicos, aerosoles, nieblas, gases, vapores y líquidos utilizados en los procesos laborales; los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc.

**Factores de Riesgo Ergonómico:** Originados en posiciones incorrectas, sobreesfuerzo físico, levantamiento inseguro, uso de herramientas, maquinarias e instalaciones que no se adaptan a quien las usa.

**Factores de Riesgo Psicosocial:** Los que tienen relación con la forma de organización y control del proceso de trabajo. Pueden acompañar a la automatización, monotonía, repetitividad, parcelación del trabajo, inestabilidad laboral, extensión de la jornada, turnos rotativos y trabajo nocturno, nivel de remuneración, tipo de remuneraciones y relaciones interpersonales.

**Factores de Riesgo Mecánico:** Producidos por la maquinaria, herramientas, aparatos de izar, instalaciones, superficies de trabajo, orden y aseo.

## 3.2 FACTORES DE RIESGO EN ESTUDIO

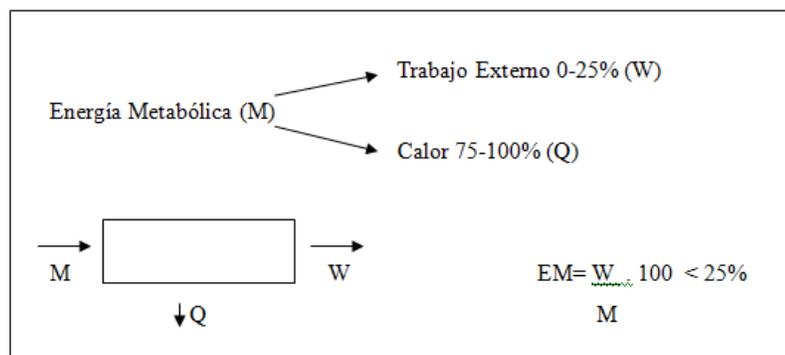
### 3.2.1 Temperatura

La valoración del confort y estrés térmico revisten cada día mayor importancia. Un ambiente térmico inadecuado causa reducciones de los rendimientos físico y mental, y por lo tanto de la productividad; provoca irritabilidad, incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, incomodidad al sudar o temblar, aumento o disminución de la frecuencia cardíaca, etc., lo que repercute negativamente en la salud. La proporción de trabajadores que desarrollan su actividad en el sector de servicios es cada vez más numerosa, y son frecuentes los

problemas creados por la falta de confort térmico, por lo que es de gran interés disponer de criterios de valoración y métodos de control para estas situaciones.<sup>14</sup>

### 3.2.1.1 Ambiente Térmico

Las labores que se realizan en un ambiente térmico pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en mayor o menor grado. Aún cuando las condiciones no sean extremas o el trabajo no sea pesado, estas condiciones pueden afectar de manera significativa en el desarrollo y el rendimiento del trabajo. Las condiciones termo higrométricas por calor o frío pueden generar riesgos intolerables o riesgos por falta de confort, los cuales deben ser evaluados con métodos específicos para determinar su nivel de riesgos.<sup>15</sup>



Eficiencia mecánica del hombre

### 3.2.1.2 Termorregulación del Cuerpo Humano

El ser humano produce la energía que necesita para mantener su cuerpo vivo y activo, a partir de los alimentos y del oxígeno que, a lo largo de complejas reacciones químicas, se va

<sup>14</sup> MONDELO P., TORADA E.; *Ergonomía* 2, 3era. ed, Barcelona, Alfaomega Grupo Editor, 2004; pág. 11.

<sup>15</sup> Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT, Cap. 2

convirtiéndose en calor. Así, alrededor del 50% de la energía de los alimentos ya desde el inicio del proceso se transforma en calor y el otro 50% en trifosfato de adenosina (ATP), del cual la mayoría también se convierte en calor al pasar a formar parte de los sistemas metabólicos celulares que sólo aprovechan una pequeña parte de la energía restante; al final prácticamente toda la energía, de una u otra forma, se transforma en calor dentro del organismo, excepto una fracción, generalmente muy pequeña, que lo hace fuera a partir del trabajo externo que realiza el hombre.

La eficiencia mecánica del hombre es baja, ya que entre el 75% y el 100% de la energía que produce y consume para realizar sus actividades se convierte en calor dentro de su organismo, según el tipo de actividad, al que hay que sumar el calor producido por el metabolismo basal necesario para mantenerse vivo. Sin embargo, la generación continua de calor metabólico no siempre garantiza la temperatura interna mínima necesaria para la vida y para la realización de actividades cuando las personas se encuentran expuestas a determinadas condiciones de frío, con lo cual las bajas temperaturas pueden llegar a constituir un peligro. No obstante, por lo general los ambientes de altas temperaturas son mucho más peligrosos que los fríos, pues normalmente resulta más fácil protegerse del frío que del calor.

### **3.2.1.3 Termorregulación fisiológica**

Cuando el cuerpo humano siente que varía la temperatura central (37° C), sea por la influencia del medio ambiente, la fuerte actividad física o simplemente cuando la ropa impide la pérdida de calor, este reacciona con sus mecanismos propios de regulación, controlando así la temperatura corporal.

El exceso de calor interno en el cuerpo humano, obliga a perder calor y así evitar un desequilibrio térmico. Este efecto provoca que la circulación de la sangre se eleve lo que significa un aumento de la frecuencia cardíaca y la vasodilatación cutánea. Hay que considerar que la sudoración es el mecanismo de pérdida de calor más importante y esta aumenta su volumen en presencia de calor. La aclimatación al calor permite trabajar con menor riesgo en ambiente cálido y esta aclimatación es específica ya que no es lo mismo un ambiente caluroso húmedo que otro caluroso seco.

### **3.2.1.4 Termorregulación comportamental**

Este tipo de mecanismo se refiere específicamente a las actitudes y comportamientos de la persona, es decir son comportamientos de naturaleza voluntaria que llevan a una mejor adaptación al calor. Actitudes como:

- Descansos
- Esfuerzos musculares
- Ubicarse en sitios con sombra, frescos o cálidos
- Usar ropa ligera en presencia de calor y lo contrario en presencia de frío
- Ingesta regular de bebidas frescas
- Utilización de pantallas, toldos, para evitar el calor radiante
- Modificación de los horarios de trabajo: evitando al mediodía
- Reducción de la actividad física (la productividad en verano es menor en todos los segmentos de la población)

### **3.2.1.5 Estrés térmico**

No existe una manera clara de determinar los efectos de la exposición al calor o al frío, ya que algunos factores presentan una complejidad en la identificación y evaluación. En experimentos realizados las reacciones resultan variadas y completamente diferentes, esto puede depender de las diferencias fisiológicas entre las personas (aclimatación, edad, aptitud física, sexo, constitución corporal, etc.)

En conclusión podemos decir que el estrés térmico por calor es: cuando la temperatura del cuerpo sobrepasa el nivel en que fluctúa la temperatura corporal (36-38° C), el cuerpo reacciona para eliminar el exceso de calor. Sin embargo, si el cuerpo sigue recibiendo calor en una cantidad mayor a la que puede eliminar, la temperatura corporal aumenta y la persona sufre estrés térmico. Los problemas de salud derivados del estrés térmico son conocidos como trastornos causados por calor. Este tipo de trastornos ocurren más a menudo cuando se está realizando trabajo físico arduo en ambientes calurosos húmedos y cuando el cuerpo, como consecuencia, pierde demasiado fluido y sal en el sudor.

### 3.2.2 Iluminación (Lighting)

Aplicación de luz a los objetos, o a sus alrededores para que se puedan ver.

**Iluminancia media en servicio (Averaje Maintaned Iluminance).** Iluminación de una superficie cuando las luminancias tienen su emisión más baja, en las condiciones más desfavorables del mantenimiento previsto para la instalación.

**Iluminancia Media (Averaje Iluminance).** Cociente de la integral de la iluminancia en todos los puntos de una superficie entre el área de dicha superficie. Símbolo  $\bar{E}$ .

**Desempeño Visual (Visual Performance).** Evaluación cuantitativa y objetiva del desempeño de una tarea visual, tomando en cuenta la velocidad y la precisión.

**Tarea Visual (Visual Task).** Término que designa aquellos objetos y detalles que deben ser percibidos para el desempeño de una determinada actividad, tomando en cuenta el fondo inmediato contra el que se observan los objetos o detalles.

**Entorno Visual (Visual Environment).** Todo resto del campo visual, excepto aquella parte correspondiente a la tarea visual.

**Campo visual (Visual Field).** Lugar geométrico de los objetos o puntos del espacio que pueden percibirse cuando la cabeza y los ojos se mantienen fijos.

**Comodidad Visual (Visual Confort).** Término general para expresar la ausencia o limitación de efectos perturbadores en función visual como son el deslumbramiento, el parpadeo, el efecto estroboscopia, y la desadaptación por excesivo contraste entre fondo y objeto.

**Plano de Trabajo (Working Plane).** Plano ficticio o materializado en el que se efectúa normalmente el trabajo y sobre el cual se precisa y mide la iluminancia. Salvo observancia

contraria, este plano está por convención a una altura sobre el suelo correspondida entre 0.75 m y 1.0 m.

### 3.2.2.1 Tipos de Iluminación.

#### Según la fuente

- **Iluminación natural (natural lighting):** Iluminación producida por medios de fuentes de luz natural, usualmente la luz del sol).
- **Iluminación artificial (artificial lighting):** Iluminación producida por medios de fuentes de luz artificial, usualmente de tipo eléctrico o de combustión, en contraposición con cualquier medio o sistema de aprovechamiento de la luz sola.

#### Según sus usos

- **Iluminación normal (normal lighting):** Iluminación artificial que tiene por propósito dar iluminación requerida para la realización de las actividades normales específicas del área, con suficiente nivel de desempeño visual.
- **Iluminación de emergencia (emergency lighting):** Iluminación que tiene por propósito dar la iluminación mínima indispensable para la seguridad de la vida y la propiedad, cuando los medios normales de producción de iluminación normal, dejan de hacerlo a causa de una falla del suministro de energía.
- **Iluminación para evacuación (exit lighting):** Parte de la iluminación de emergencia que tiene por propósito permitir que las rutas de evacuación puedan identificarse y usarse eficientemente.

## Según el Tipo de Proyecto de Instalación

- **Iluminación general (general lighting):** Iluminación diseñada para obtener una iluminación suficientemente uniforme para toda un área, aparte de cualquier iluminación que se provea por requisitos locales especiales (Ver figura 1)

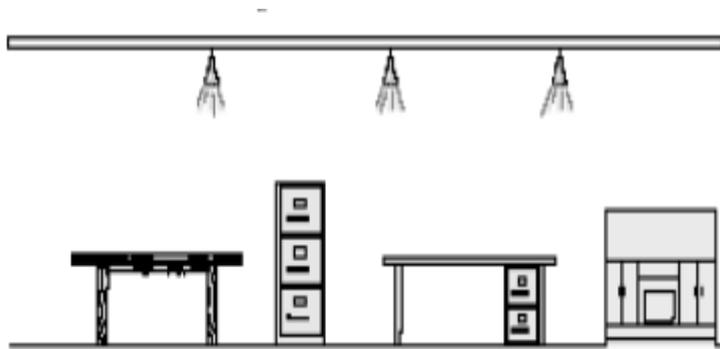


Fig. 1. Iluminación general

- **Iluminación local (Local lighting):** Iluminación diseñada para obtener un cierto valor de iluminancia en un área o espacio confinado relativamente pequeño, sin proveer ningún aporte significativo de iluminación para el área circundante (Ver figura 2)

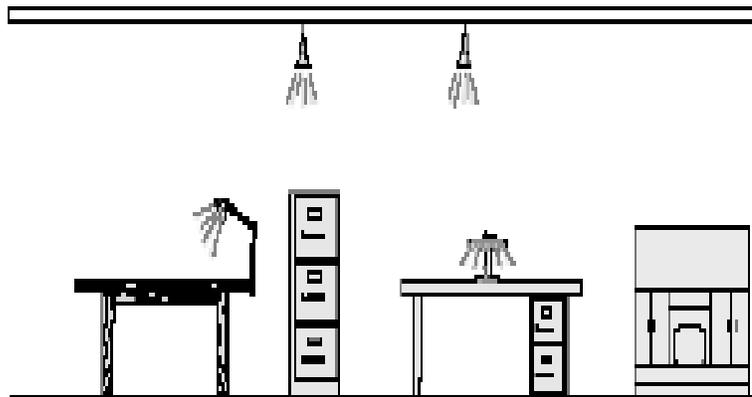


Fig. 2. Iluminación general/localizada

- **Iluminación localizada:** Los sistemas de iluminación localizada proporcionan iluminancia en áreas de trabajos generales, con un nivel reducido de iluminancia simultáneo en áreas adyacentes (Ver figura 1.3)

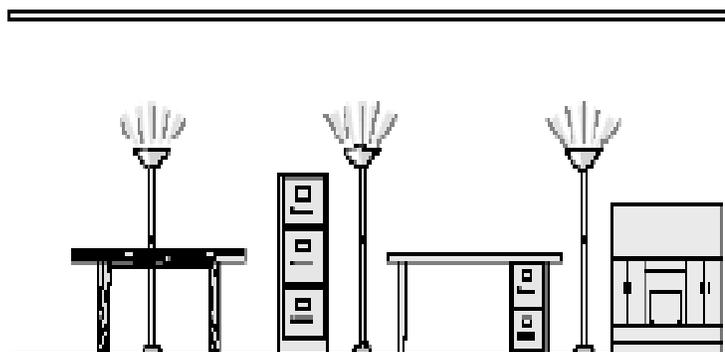


Fig. 3. Iluminación localizada

### 3.2.1.2 Magnitudes Lumínicas<sup>16</sup>

- **Flujo Luminoso (F).** Cantidad de energía radiada por segundo en forma de luz, en todas las direcciones. Su unidad de medida es el Lumen (Lm).
- **Intensidad Luminosa (I).** Flujo luminoso emitido por unidad de ángulo sólido en una dirección dada. Su unidad es la candela (cd).
- **Iluminancia (E).** Cociente del flujo luminoso recibido por un elemento de superficie que contiene el punto entre el área de dicho elemento. Se mide en Lux (Lx), que equivale que equivale a un lumen por metro cuadrado ( $Lm/m^2$ ). El aparato de medición se denomina luxómetro.

<sup>16</sup> Norma Venezolana COVENIN 2249-93. **Iluminancias en tareas y área de trabajo.** Caracas: Ediciones FONDONORMA.

- **Luminancia o brillo fotoeléctrico (L).** Iluminación en una dirección determinada. Sus unidades son  $\text{cd/m}^2$  (nit) y  $\text{cd/cm}^2$  (stilb, sb). La luminancia corresponde a la sensación subjetiva a la claridad de un foco de luz de un objeto. Se mide con un posómetro.
- **Contraste (C).** Es la diferencia de iluminancia relativa entre un objetivo y su fondo (ejemplo: una letra sobre papel blanco). Es una magnitud sin dimensiones con valores entre 0 y 1.
- **Luxómetro.** Aparato que sirve para la medición precisa de los acontecimientos luminosos en el sector de la industria y la investigación. El luxómetro es un aparato que realiza medidas de los niveles de iluminación ambiental. Contiene una célula fotoeléctrica que convierte la luz que recibe en electricidad. Crea una corriente la cual se puede leer y representar en una escala de lux de un display. Su unidad de medida es el Lux (Lx).

### 3.2.1.3 Principales Tipos de Lámparas de Uso Industrial

- **Lámparas Incandescentes.** Utilizan un filamento de tungsteno de un globo de vidrio al vacío o lleno de un gas inerte que evite la evaporación del tungsteno y reduzca el ennegrecimiento del globo. Se utilizan cuando la atenuación de la luz es una característica de control conveniente, ya que resulta fácil atenuarlas reduciendo la tensión de alimentación.
- **Lámparas Halógenas de Tungsteno:** Son parecidas a las lámparas incandescentes y producen luz de la misma manera, a partir de un filamento de tungsteno. Ahora bien, el globo contiene gas halógeno (bromo o yodo) que actúa controlando la evaporación del tungsteno. La mayoría de las lámparas halógenas de tungsteno duran más tiempo que sus equivalentes incandescentes y el filamento alcanza una temperatura más alta, creando más luz y un color más blanco. Las lámparas halógenas de tungsteno han

encontrados aceptación en situaciones cuyos principales requisitos son un tamaño reducido y un alto rendimiento.

- **Lámparas Halógenas de Tungsteno de Baja Tensión:** Fueron diseñadas originalmente para proyectos de diapositivas y películas. A 12V, un filamento diseñado para los mismos vatios que en el caso de una corriente de 230 V se hace más pequeño y grueso. Puede enfocarse más eficazmente, y la mayor masa del filamento permite una temperatura de trabajo más alta, aumentando el rendimiento lumínico.
- **Lámparas Fluorescentes Tubulares:** Son lámparas de mercurio de baja presión que están disponibles en versiones de cátodo caliente y cátodo frío. La primera versión es el tubo fluorescente convencional para fábricas y oficinas; cátodo caliente se refiere al cebado de la lámpara por precalentamiento de los electrodos para que la ionización del gas y del vapor de mercurio sea suficiente para realizar la descarga. Las lámparas de cátodo frío se utilizan principalmente en letreros y anuncios publicitarios
- **Lámparas Fluorescentes de Tamaño Reducido:** El tubo fluorescente no es un sustituto práctico para la lámpara incandescente debido a su forma alargada. Pueden hacerse tubos cortos y estrechos de aproximadamente el mismo tamaño que la lámpara incandescente, pero esto impone una carga eléctrica muy superior al material fosfórico, Para que la lámpara tenga una vida útil aceptable es esencial utilizar trifosfóricos
- **Lámparas Fluorescentes de Tamaño Reducido:** Recientemente han aparecido en el mercado lámparas que utilizan el principio de inducción. Son lámparas de mercurio de baja presión con revestimientos trifosfóricos y cuya producción de luz es similar a la de las lámparas fluorescentes.
- **Lámparas de Mercurio de Alta Presión:** Las descargas de alta presión son más compactas y tienen mayores cargas eléctricas: por consiguiente, requieren tubos de descarga de arco hechos de cuarzo para soportar la presión y la temperatura. El tubo de descarga de arco va dentro de una envoltura exterior de vidrio con una atmósfera de

nitrógeno o argonnitrógeno para reducir la oxidación y el chisporroteo. La bombilla filtra eficazmente la radiación ultravioleta del tubo de descarga de arco

- **Lámparas de Haluro Metálico:** Es posible mejorar el color y el rendimiento lumínico de las lámparas de descarga de mercurio añadiendo diferentes metales a arco de mercurio. La dosis es pequeña en cada lámpara y, a efectos de precisión en la aplicación, es más conveniente manejar los metales en polvo, en forma de haluros, que se disgregan cuando la lámpara se calienta y libera el metal. Una lámpara de haluro metálico puede utilizar varios metales diferentes, cada uno de los cuales emite un color característico específico.
- **Lámparas de Sodio de Baja Presión:** El tubo de descarga de arco tiene un tamaño similar al tubo fluorescente, pero está hecho de un vidrio contrachapado especial con una capa interior resistente al sodio. El tubo de descarga de arco tiene forma de U estrecha y va dentro de una envoltura exterior al vacío para asegurar la estabilidad térmica. En muchas situaciones estas lámparas están siendo reemplazadas por lámparas de sodio de alta presión.
- **Lámparas de Sodio de Alta Presión:** Son parecidas a las de mercurio de alta presión, pero ofrecen mejor eficiencia (más de 100 lúmenes/vatio) y una excelente constancia del flujo luminoso. Algunas bombillas son esmeriladas o revestidas para difuminar la fuente de luz.

**Nota 02:** Generalmente, se utilizan las lámparas normales para el alumbrador exterior, las lámparas de lujo para los interiores industriales y las blancas son para aplicaciones comerciales y de exposición.

#### **3.2.1.4 Anatomía y Funciones Oculares**

El ojo es una esfera de unos 20 mm de diámetro, situada en la órbita y rodeada de seis músculos (oculares) extrínsecos que lo mueven unido a la esclerótica, su pared externa.

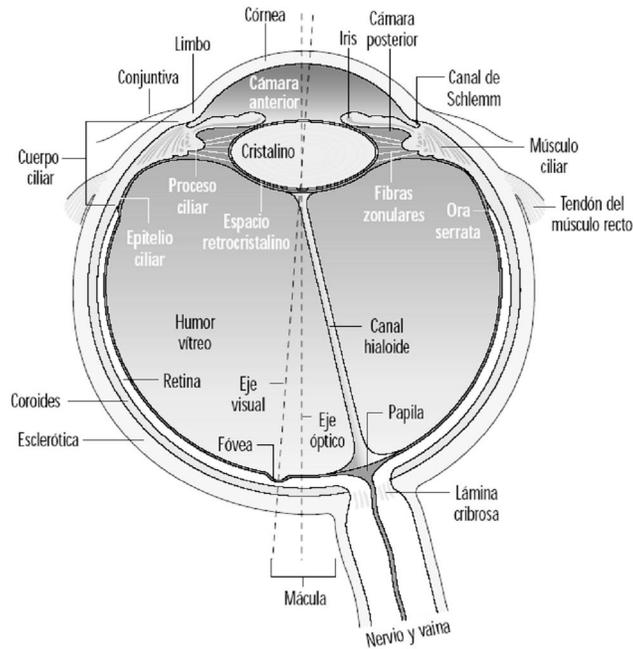


Figura 4. Estructura del globo ocular

En la parte anterior, la esclerótica es sustituida por la córnea que es transparente. Por detrás de la córnea, en la cámara anterior, se encuentra el iris, que regula el diámetro de la pupila, el espacio por el que pasa el eje óptico.

La parte posterior de la cámara anterior está formada por una lente biconvexa, el cristalino; la curvatura de esta lente está determinada por los músculos ciliares, unidos por delante a la esclerótica y por detrás a la membrana coroidal, que recubre la cámara posterior.

La cámara posterior está llena del humor vítreo, un líquido gelatinoso transparente. La coroides, o superficie interna de la cámara posterior, es de color negro para evitar que los reflejos luminosos internos interfieran con la agudeza visual.

Los párpados ayudan a mantener una película de lágrimas, producidas por las glándulas lagrimales, para proteger la superficie anterior del ojo. El parpadeo facilita la diseminación de las lágrimas y su drenaje hacia el canal lagrimal, un conducto que desemboca en la cavidad nasal. La frecuencia de parpadeo, que se utiliza como prueba en ergonomía, varía en gran medida según la actividad realizada (por ejemplo, es más

lenta durante la lectura) y las condiciones de iluminación (la velocidad de parpadeo disminuye al aumentar la iluminación).

La cámara anterior contiene dos músculos: El esfínter del iris, que contrae la pupila y el dilatador, que la ensancha. Cuando se dirige una luz brillante hacia un ojo normal, la pupila se contrae (reflejo pupilar). También se contrae cuando se observa un objeto cercano.

La retina tiene varias capas internas de células nerviosas y una capa externa que contiene dos tipos de células fotorreceptoras, los conos y los bastones. Así la luz pasa a través de las células nerviosas hasta los conos y los bastones donde, de una forma todavía no aclarada, genera impulsos en las células nerviosas que pasan por el nervio óptico hasta el cerebro.

Los conos, cuyo número oscila entre cuatro y cinco millones, son responsables de la percepción de imágenes brillantes y del color. Se concentran en la porción interna de la retina, con mayor densidad en la fovea, una pequeña depresión situada en el centro de la retina, en la que no hay bastones y donde la visión es más aguda. Mediante espectrofotometría se han identificado tres tipos de conos, con picos de absorción en las zonas amarilla, verde y azul, de los que depende el sentido del color.

Los bastones, en número de 80 a 100 millones, son más numerosos hacia la periferia de la retina y son sensibles a la luz débil (visión nocturna). Así mismo, desempeñan un papel muy importante en la visión en blanco y negro y en la detección del movimiento.

Las fibras nerviosas, junto con los vasos sanguíneos que irrigan la retina, atraviesan las coroides, la capa media de las tres que forman la pared de la cámara posterior, y abandonan el ojo formando el nervio óptico en un punto ligeramente excéntrico que, debido a la ausencia de fotorreceptores, se conoce como mancha ciega.

Los vasos retinados, las únicas arterias y venas visibles de forma directa, pueden visualizarse dirigiendo una luz a través de la pupila y utilizando un oftalmoscopio para enfocar su imagen (estas imágenes pueden también fotografiarse).

### 3.2.1.5 Acción de la luz en los factores de la visión.<sup>17</sup>

- **Agudeza Visual:** Posibilidad de distinguir netamente los detalles más pequeños. Hasta 40 Lux aumenta rápidamente y más lentamente después. Varía notablemente con la edad.
- **Acomodación Visual:** Capacidad del ojo de distinguir objetos a diferentes distancias y valorarlos. El tiempo de acomodación varía mucho con la edad y otros factores.
- **Adaptación Visual:** Proceso de adaptación del ojo a distintos niveles de luminosidad. El tiempo de adaptación depende de la iluminación inicial, magnitud el cambio y otros factores. Es mucho más fácil adaptarse a niveles de luz mucho más bajos a otros elevados que a la inversa.
- **Rapidez de la Visión:** Es la inversa del tiempo necesario para distinguir objetos muy similares, reconocerlos e identificarlos. Aumenta significativamente a partir de 40 Lux.
- **Deslumbramiento:** Perturbación en el estado de adaptación de la retina debido a una correcta distribución de las luminarias. Se define como la pérdida temporal de visibilidad debida a la visión simultánea o resiente de un objeto cuya luminancia varía notablemente respecto a la de otro objeto mirado anteriormente.

---

<sup>17</sup> Desoille, M.; 1996. **Enfermedades Profesionales**. Editorial Masón. Octava edición.

### 3.2.1.6 Riesgos por iluminación inadecuada

- **Deslumbramiento:** Por contrastes acusados en el campo visual (deslumbramientos relativos) o debidos a brillos excesivos de algunas fuentes luminosas (deslumbramientos absolutos).
- **Pérdida de Agudeza Visual:** Por desempeño de tareas en condiciones de iluminación deficientes.
- **Fatiga Visual:** El ojo puede enfocar objetos situados a diferentes distancias, pero de forma sucesiva. Si la adaptación se realiza de forma rápida y repetida, se produce fatiga ocular. Para ayudar a realizar las focalizaciones correctamente. La iluminación debe adaptarse a los requerimientos de cada persona para un mismo puesto de trabajo.
- **Efecto Estroboscópico:** Variaciones de intensidad luminosa con una frecuencia determinada que provoca la ilusión óptica de falta de continuidad en los movimientos de las personas o las cosas.

### 3.2.1.7 Condiciones de Confort Visual

- **La energía luminosa que llega al plano de trabajo debe ser la adecuada:** La iluminación debe ser suficiente no solamente en el plano útil de trabajo, sino también en el conjunto del local.
- **Eliminación de toda fuente luminosa que produzca deslumbramiento en el campo visual:** Los deslumbramientos pueden provenir de fuentes de luz colocadas demasiado bajas o porque la luz se refleja en superficies brillantes (Ejemplo: Cristales sobre mesas de trabajo).
- **Contraste correcto entre los diferentes objetos o partes que se observan en el puesto de trabajo:** La falta de contraste debe ser fatigosa en tareas que requieren atención notable, como lectura y escritura sobre papel. También es perjudicial un

contraste excesivo entre las luminancias de la tarea, del entorno y de las paredes del local.

### **3.2.3 Ruido**

Los efectos no auditivos del ruido son a menudo complejos y actúan con cierta sutileza. Generalmente se manifiestan de forma indirecta, por esta razón debemos asumir que muchos de los efectos de la contaminación acústica comunitaria son el resultado de las interacciones de diversas variables psicosociales y ambientales. Esta es una de las principales razones por las que la evaluación del ruido desde la Psicología Ambiental está apoyada en parámetros que no siempre guardan una relación directa con el nivel de exposición sonora valorada en decibelios (valores  $L_{eq}$ ) y relacionada con las propiedades físicas de los sonidos como su intensidad, duración y frecuencia. Sin embargo, son de especial interés otro grupo de indicadores que están relacionados con el componente psicológico o sonoridad, atributo perceptivo que presenta diferencias cualitativas en función de una serie de variables que tienen que ver con la edad, la satisfacción residencial, el control ejercido sobre la fuente sonora, la predicción del estímulo acústico, las actitudes y creencias respecto al ruido así como el grado de sensibilidad de los individuos expuestos a la contaminación acústica.

Por otra parte, el estudio de los efectos del ruido ambiental sobre la salud de las personas plantea siempre una dificultad básica: la evaluación precisa de la correspondiente exposición. En particular, el conocimiento de los niveles de exposición es un dato absolutamente necesario para deducir las oportunas relaciones dosis-respuesta, con las que, en principio, debería ser posible establecer los índices de riesgo aplicables a cada caso concreto. Aunque esta información se puede obtener haciendo que los sujetos objeto del estudio porten dosímetros acústicos durante las 24 horas del día y a lo largo de varios días consecutivos, esta posibilidad no resulta práctica en términos generales. Otra aproximación alternativa a este problema podría basarse en la asignación de un nivel sonoro medio ( $L_{eq}$ ) que caracterizara determinadas actividades desarrolladas por una persona dada a lo largo del día. Si se conocieran los tiempos

invertidos en cada una de tales actividades, se podrían evaluar (con cierta aproximación) los valores de las correspondientes exposiciones y, en su caso, el valor global de la exposición sonora durante las 24 horas del día, expresado en este caso a través del índice Leq (24hr).

Se ha tomado en cuenta este factor de riesgo para una evaluación ambiental de ruido proveniente de fuentes fijas y evaluación por puesto de trabajo, para determinar el nivel de presión sonora en el ambiente de trabajo a los cuales están expuestos los trabajadores que laboran en el área administrativa de la empresa en estudio como producto de todas las fuentes generadoras de ruido en acción conjunta, proporcionando así un mecanismo de actuación en el mejoramiento de la salud, seguridad, calidad, producción y costos.

### **3.2.3.1 Contaminación Acústica**

Presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que origine, que impliquen molestias, riesgo o daño para las persona, para el desarrollo de sus actividades y bienes, o causen perjuicio para el medio ambiente.

### **3.2.3.2 Emisor Acústico**

Cualquier equipo, maquinaria o actividad que genere contaminación acústica.

### **3.2.3.3 Fuente Fija**

Es aquella instalación, conjunto de instalaciones o establecimiento que posea en su interior emisores de ruido, que generen contaminación acústica.

### **3.2.3.4 Nivel de Presión Sonora**

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia, matemáticamente se define:

*Donde PS es la presión sonora expresada en pascuales (N/m<sup>2</sup>).*

### **3.2.3.5 Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (Leq)**

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [dB(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

### **3.2.3.6 Sonido**

Es una sensación auditiva producida por la onda sonora, debido a la variación rápida de la presión inducida por la vibración de un objeto.

### **3.2.3.7 Ruido**

Es un sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daños a la salud y al bienestar humano.

### **3.2.3.8 Presión Sonora**

Es la diferencia entre la presión atmosférica y la presión real, durante la compresión que resulta de la onda sonora, se expresa en micro pascal.

### **3.2.3.9 Decibel (dB)**

Es una unidad adimensional que se expresa como 20 veces el logaritmo del cociente de la presión sonora entre la presión de referencia. Para mediciones de ruido en aire la presión referencia es de 20 micro pascales ó 0.0002 micro bares.

### **3.2.3.10 Nivel de Ruido**

Es la medida relativa entre el ruido determinado y el nivel de referencia de 20 micro pascales que es el mínimo audible por el ser humano.

### **3.2.3.11 Ruido Continuo**

Es aquel cuyo intervalo de tiempo entre 2 niveles máximos tiene una duración menor o igual a 0.5 seg., cuyo nivel es detectado en forma continua durante todo el período de medición y las diferencias entre los valores máximos y mínimos no excedan a 5 dB.

### **3.2.3.13 Ruido Continuo Fluctuante**

Es aquel cuyo nivel es detectado en forma continua durante todo el período de medición, pero presenta diferencias mayores de cinco (5) dB entre los valores máximos y mínimos alcanzados.

### **3.2.3.14. Ruido Intermitente**

Es aquel que durante un segundo o más presenta características estables fluctuantes, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0.5 seg.

### **3.2.3.15 Ruido Impulsivo de Impacto**

Son aquellos de corta duración (menor de 1 segundo) con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo presentando diferencias por encima de 35 dB entre los valores mínimos y máximos alcanzados.

### **3.2.3.16 Sonómetro**

Es un instrumento para medir la presión sonora, cuyo valor se indica en decibeles.

### **3.2.3.17 Calibrador (PISTÓFONO)**

Es un instrumento utilizado para verificar la exactitud o fidelidad de la respuesta del sonómetro mediante la medición de un ruido de nivel y frecuencia conocidos según las especificaciones del fabricante.

### **3.2.3.18 Protector Contra Viento**

Es un accesorio que se adapta sobre el micrófono del sonómetro, para minimizar las interferencias causadas por el viento, en las mediciones del sonido.

### **3.2.3.19 Nivel de Ruido Continuo Equivalente (Leq.)**

Es un nivel de presión de sonido continuo constante que produciría la misma cantidad de energía sonora que el sonido continuo fluctuante medio durante el mismo período.

*El Leq. Permite evaluar el nivel de peligro de ruidos fluctuantes.*

### **3.2.3.20 Escalas de Ponderación**

Son filtros electrónicos que poseen los sonómetros que permiten ajustar selectivamente los niveles de presión sonora dentro de unos límites establecidos según la percepción diferencial del oído humano. Pueden ser A, B, C, D o L y selección depende del tipo de análisis que se realice.

*La escala A se toma como la atenuación similar al oído humano cuando soporta niveles de presión sonora bajos a las distintas frecuencias, es decir, se aproxima a las curvas de igual intensidad para bajos niveles de presión sonora.*

### **3.2.3.21 Respuesta Dinámica**

Es la velocidad de respuesta del sonómetro a cambios de presión sonora; pueden ser lenta, rápida, pico o impulsiva.

*Para ruidos continuos se implementa la respuesta SLOW (lento).*

### **3.2.3.22 Frecuencia**

Es el número de veces por segundo que un objeto que vibra comprime el aire que lo circunda. Su unidad de medida es el ciclo por segundo Hertzio (Hz). Está asociado al tono de un ruido, a mayor frecuencia más agudo.

### **3.2.3.23 Espectro Audible**

Es el intervalo de frecuencias audibles, normalmente comprendidas entre 20 Hz y 20000 Hz.

### **3.2.3.24 Bandas de Octavas**

Es un intervalo de frecuencia del espectro audible agrupado en ocho clases representadas por una frecuencia central de cada clase; en cada banda la frecuencia alta es el doble de la más baja.

### **3.2.3.25 Nivel de Ruido Excedido (Ln).**

Es aquel nivel que excede el n por ciento del período de medición a intervalos constantes de tiempo o el n por ciento del total de las mediciones tomadas a intervalos constantes de tiempo.

### **3.2.3.26 Ruido de Fondo.**

Es el nivel que excede al menos el 90% del período de medición, no menor de 20 minutos.

### **3.2.3.27 Hipoacusia Laboral.**

Es la alteración del órgano de Corti, por adaptación y fatiga de uno o ambos oídos en forma total o parcial, permanente y acumulativa (que se produce por exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ámbito laboral). Se origina por la exposición prolongada de meses o años a niveles de ruido superiores a los 85 dB por más de 8 horas diarias. Cuando la pérdida es ocasionada en forma violenta se habla de trauma agudo (accidente); y trauma acústico crónico el cual se produce por dos teorías, el micro trauma donde hay pérdida del neuroepitelio constantemente debido a los picos de presión sonora y la teoría bioquímica que dice que hay un agotamiento de presión en el conducto coclear.

### **3.2.3.28 Anatomía del oído**

- **Oído Externo:** Es el encargado de recibir las vibraciones del medio ambiente y de servir como conductor hasta el oído medio. Comprende el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo.
- **Oído Medio:** Es una cavidad irregular hendida en la parte interna del hueso temporal. Está compuesto por tres partes: La caja del tímpano, la cual contiene la caja timpánica, la cadena de huesecillos, (Martillo, Yunque y Estribo) y la trompa de Eustaquio.
- **Oído Interno:** Es la parte fundamental de la audición, puesto que contiene las terminaciones nerviosas auditivas. Su compleja estructura le ha dado el nombre de laberinto, pudiéndose diferenciar un laberinto óseo y uno membranoso, en el cual se pueden diferenciar tres partes: (a) El vestíbulo, (b) Los conductos semicirculares, (c) El caracol, (d) El nervio auditivo.

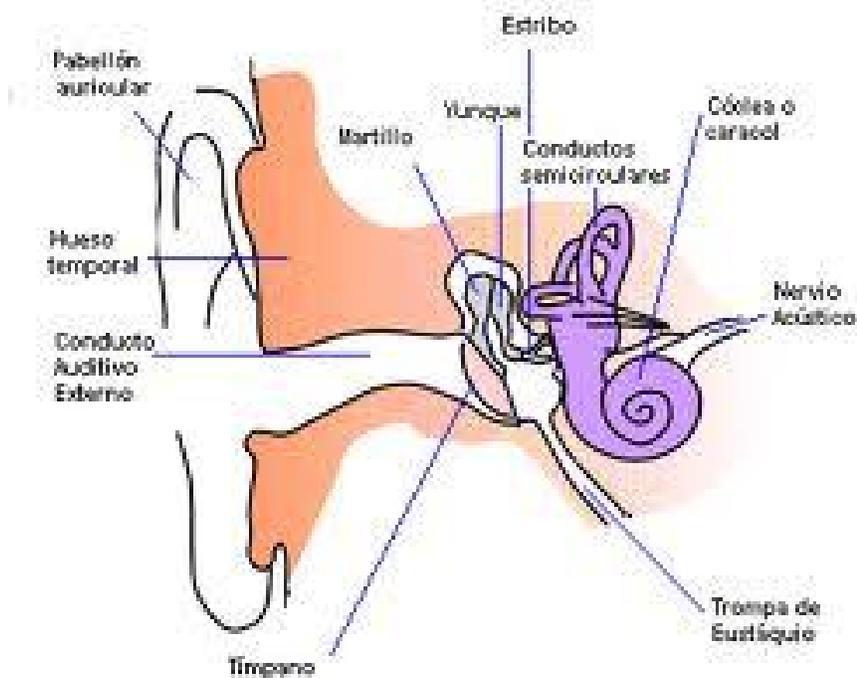


Figura 5. Estructura del oído humano

### 3.2.3.29 Límites umbrales de exposición a ruido

Son las condiciones determinadas por los niveles de presión sonora y la duración de las exposiciones bajo la cual es actualmente aceptado, que casi todos los trabajadores pueden ser expuestos repetidamente, sin sufrir efectos adversos en su habilidad para oír y entender una conversación normal.

### 3.2.3.30 Control de Ruido

Cyrill (1995) define el control del ruido como la tecnología para obtener un entorno de ruido aceptable para un receptor de acuerdo con consideraciones económicas y operativas, teniendo presente que el receptor puede ser una persona, un grupo de personas, o una pieza del equipamiento cuyo funcionamiento se ve afectado por el ruido.

### 3.2.3.31 Técnicas de Control del Ruido

- Control del Ruido en la Fuente:

Un método importante para controlar el ruido en la fuente es reducir la altitud de las fuerzas que dan como resultado la generación del ruido, por ejemplo, mediante el equilibrio de las masas rotatorias o aislando los componentes vibratorios de la fuente, reducir el movimiento de los componentes que vibran (por ejemplo aplicando materiales que amortigüen la vibración o alterando las frecuencias de resonancia), cambios en el procedimiento habitual de funcionamiento. Debido al ruido ambiental y a la posible interferencia con el sueño, las fábricas que operarían continuamente las 24 horas pueden reducir sus operaciones nocturnas.

- Control del Ruido en la Vía de Transmisión:

Consiste en controlar la vía de transmisión para reducir la energía comunicada al receptor. Esto puede lograrse de las siguientes maneras:

- a. **Emplazamiento:** Al aire libre, la atenuación máxima se consigue aumentando, en la medida de lo posible, la distancia entre la fuente y el receptor.
- b. **Disposición de la edificación:** La cuidadosa planificación de la localización de las habitaciones de un edificio, en función de la posición relativa de las fuentes de ruido y aquellas áreas en que se desean condiciones de silencio, puede dar como resultado una considerable economía al reducir la magnitud de las medidas de control de ruido que en caso contrario hubieran sido precisas.
- c. **Barreras:** Las barreras al aire libre pueden ser eficaces cuando son de gran tamaño en comparación con la longitud de onda del sonido que ha de ser difractado.
- d. **Cerramientos:** El uso de un cerramiento alrededor de una fuente de ruido o del receptor puede aportar una atenuación considerable.
- e. **Absorción:** Se refiere a la atenuación por medio de la absorción debida a la naturaleza de algunos materiales ya estipulados.
- f. **Desajuste:** Puede impedirse el flujo de energía acústica mediante discontinuidades alterando el funcionamiento original del foco generador de ruido la cual refleja la energía hacia la fuente.

### 3.2.3.32 Medidas Protectoras en el Receptor

- **Aparatos de Protección al Oído:** Tapones, auriculares y cascos.
- **Cabinas:** Consiste en la implementación de una cabina o cerramiento parcial que impida la transmisión del ruido hacia el receptor.
- **Programas de Conservación de la Audición y Formación:** Consiste en la planificación metodológica y práctica de un conjunto de elementos o actividades que se involucran en la prevención eficaz del ruido y sus efectos perjudiciales. Tanto las industrias como las instancias gubernamentales han mejorado sus relaciones con la comunidad interesándose por su problema de ruido y mostrándole los pasos constructivos que se han seguido para minimizar la molestia.
- **Control de la Exposición:** Se refiere a las acciones administrativas que consiste (como la rotación del personal) de manera que las asignaciones de trabajo en áreas de ruido intenso sean aceptables para un período de tiempo limitado.

### 3.2.3 Ergonomía

La Ergonomía es la disciplina científica interesada en la comprensión de la interacción entre los seres humanos y los elementos de un sistema; y la profesión que aplica la teoría, los principios, datos y métodos para diseñar, con el objeto de optimizar el bienestar de los seres humanos y el desempeño general del sistema<sup>18</sup>.

El término ergonomía proviene de las palabras griegas ergon (trabajo) y nomos (ley o normas); por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de

---

<sup>18</sup> Asociación Internacional de Ergonomía; definida en el año 2000. Curso taller en ergonomía por AMHSAC; 2001

trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, eficiencia, seguridad y confort.<sup>19</sup>

Entendemos entonces por Ergonomía, la metodología multidisciplinaria que tiene como objeto la adaptación de la técnica y las tareas al hombre. De esta adaptación, ha de derivarse un menor riesgo laboral, mayor confort en los puestos de trabajo, así como un enriquecimiento de los contenidos de los mismos. Todos estos aspectos son compatibles con una mejor productividad, a través, entre otros, del ahorro y optimización de los esfuerzos y movimientos en el desarrollo de las tareas, de una disminución de la probabilidad de errores, y de la mejora de las condiciones del trabajo <sup>16</sup>

Toda actividad que realizar trabajos administrativo, intelectual, creativo y de escritorio realizado en oficinas deben tener con una finalidad de prevención de riesgos laborales a efectos de llevar a cabo un control de malestar físico y emocional en las personas que lo ocupan, intentando alcanzando así un mayor bienestar social, que se refleja en la economía de la propia empresa.

La necesidad de proteger a los trabajadores, contra las causas de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo, es una cuestión inobjetable. Estos problemas, que son propios de la legislación laboral, se proyectan en la ergonomía hacia una situación más radical que implica la adaptación de los métodos, instrumentos y condiciones de trabajo, a la anatomía, la fisiología y la psicología del trabajador. El cansancio ocasionado por la labor desempeñada, impide al trabajador disfrutar de su tiempo libre, conlleva el aburrimiento debido a una actividad monótona y, por lo tanto, es deber del empleador, proteger a los obreros y empleados contra el envejecimiento prematuro, la fatiga y las sobrecargas, a pesar de que es una tarea extremadamente compleja.

El análisis ergonómico del puesto de trabajo, dirigido especialmente a las actividades de oficina y a la utilización de pantalla de visualización de datos (PVD), ha sido diseñado para servir como una herramienta que permita tener una visión de la situación de trabajo, a fin de

---

<sup>19</sup> ALVAREZ Francisco, Salud Ocupacional, ECOE Ediciones, Bogotá, 2008, Pág. 53

diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Así mismo, puede utilizarse para hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo o para comparar diferentes puestos de trabajo.

La accidentabilidad laboral y las enfermedades de origen profesional constituyen en el mundo entero, uno de los principales problemas de la población laboral por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce, pues además de disminuir la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. La NIOSH indica que, «En la actualidad, tanto en el ámbito nacional como internacional, uno de los motivos más frecuentes de consulta médica por parte de los trabajadores de la industria son los desordenes por trauma acumulativos, (DTA's)»<sup>20</sup>

Así mismo, se ha considerado al trauma acumulativo un problema de gigantescas proporciones en el mundo de la medicina del trabajo y para los sistemas de seguridad social en todos los países. Por lo que, «Los DTA's se han incrementado considerablemente en las últimas décadas, hasta el punto de considerarse la nueva epidemia industrial».<sup>21</sup>

El trabajo es fundamental para cubrir las necesidades básicas de alimento, vestido y protección. Una característica del trabajo es, por lo tanto, que éste no se realiza como un fin, sino como medio para obtener su producto. Otra característica es su uso del tiempo: el trabajo consume una parte significativa de la vida de las personas.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> [www.niosh.gov/Department of Health and Human Services \(Musculoskeletal disorders and worplace factors. Julio 1997\) pag.1](http://www.niosh.gov/Department of Health and Human Services (Musculoskeletal disorders and worplace factors. Julio 1997) pag.1)

<sup>21</sup> Rocha C. Lesao por esforcos repetitivos (L.E.R) Revista Brasileira de Salud Ocupacional; 1991; pag. 59-85

<sup>22</sup> Alcalde Lapedra, J. M. Alvarez Zarate, J. Bascuas Hernández y M. Cegoñino de Sus. ERGONOMIA EN EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO. APLICACIONES PRÁCTICAS. V. Capitulo II pag. 381

### **3.2.3.1 Factores de Riesgo por inadecuación ergonómica**

Son aquellos producidos por una inadecuada relación entre el hombre y la máquina o su puesto de trabajo:

- Posiciones corporales forzadas o incómodas.
- Levantamiento inadecuado de pesos.
- Diseño inadecuado de puesto de trabajo.
- Ritmo de trabajo.
- Movimientos repetitivos, trabajo estático.
- Discomfort ambiental.

### **3.2.3.2 Clases de ergonomía**

- Centrada en el sistema hombre ó máquina.
- Centrada en la actividad.
- De corrección, concepción, productos, protección, prevención.
- Cognitiva.
- Geométrica.
- Ambiental.
- Temporal.

### **3.2.3.3 Anatomía y Fisiología del Sistema Muscular**<sup>23</sup>

Son órganos formados por tejido muscular capaces de contraerse y relajarse. Esta función hace que los músculos tengan una rica irrigación sanguínea y una importante inervación. Los músculos esqueléticos o estriados se unen a los huesos por medio de tendones o aponeurosis. La gran mayoría de estas estructuras presentan un punto de origen y otro de inserción. No obstante hay músculos que tienen dos, tres o cuatro orígenes o cabezas, y se denominan bíceps, tríceps y cuádriceps, respectivamente. Normalmente, el o los puntos de origen y el

---

<sup>23</sup> [http://www.ies9valles.com/Departamentos/educacion\\_fisica.ANATOMIA.FISIO.SISTEMA20MUSCULAR.pdf](http://www.ies9valles.com/Departamentos/educacion_fisica.ANATOMIA.FISIO.SISTEMA20MUSCULAR.pdf)

punto de inserción se unen a huesos diferentes, incluyendo articulaciones que ayudan al movimiento.

Los músculos se clasifican de acuerdo a su ubicación, a la forma que presentan, al tipo de fibra muscular y a la función que desempeñan.

**LOS TENDONES.** Son fibras de tejido conectivo, de color blanquecino, que unen los músculos esqueléticos a los huesos. De acuerdo al músculo que inserta, los tendones adoptan distintos tamaños, largos, cortos o pequeños. Cuando el músculo se contrae, el tendón transmite esa fuerza para que se produzca el movimiento. Los tendones son estructuras muy resistentes y sin capacidad para contraerse. Cuando los tendones se deslizan sobre los huesos presentan vainas sinoviales, que son membranas que lubrican al tendón favoreciendo el deslizamiento.

La superficie interna de la vaina es una serosa que produce sinovía, y con el objetivo de evitar los roces. La mayoría de los tendones existentes en las manos y los pies presentan esas vainas. Por lo general, los músculos anchos y planos se insertan por medio de aponeurosis, que son tendones aplanados y largos formados por fibras de colágeno que recubren al músculo

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO METODOLÓGICO

#### 4.1 MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

##### 4.1.1 Método OWAS

El principio de la ergonomía es diseñar el trabajo y las condiciones de trabajo para adaptarse a las características individuales de cada trabajador. El constante aumento en la prevalencia de los trastornos de espalda y las enfermedades musculo esqueléticas ha concentrado esfuerzos para reducir la carga perjudicial. Según resultados en investigaciones recientes, la reducción de la carga estática causada por malas posturas de trabajo es una de las principales medidas para corregir la situación.

Osmos Karhu y Björn Trappe, quienes trabajaron en la industria siderúrgica durante la década de los 70, desarrollaron un método para evaluar la postura durante el trabajo. El método se denomina OWAS (Övako Working Posture Analysing System; Karhu et al. 1981). La fiabilidad del método ha sido probada en investigaciones posteriores. El Centro de Seguridad Laboral (Helsinki) ha proporcionado formación y ha difundido información sobre el método OWAS desde 1985. El método OWAS se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Como se verá a lo largo del método, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad. Trabajando conjuntamente especialistas y trabajadores, puede aplicarse

el método y encontrar medidas para reducir la carga perjudicial causada por malas posturas. Debido a la naturaleza práctica del método, éste proporciona una herramienta útil para mejorar puestos de trabajo y aumentar la productividad. El Centro de Seguridad Laboral (Helsinki) y el Instituto de Salud Laboral (Vantaa) han editado conjuntamente esta versión revisada del material de formación del OWAS.<sup>24</sup>

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis" ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics".<sup>25</sup>

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.

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de vídeos de la actividad tomados con anterioridad.

---

<sup>24</sup> [http://www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_OWAS](http://www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)

<sup>25</sup> [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/ginsht-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/ginsht-ayuda.php)

#### **4.1.1.1. Posturas del método OWAS**

La clasificación de las posturas de trabajo del método OWAS abarca las posturas de trabajo más comunes, y más fácilmente identificables para la espalda, los brazos y las piernas. Esta clasificación consiste en cuatro posturas para la espalda, tres posturas de brazos, y seis posturas de piernas, más ñandarö, el cuál es un trabajo muscular dinámico y difiere de los demás ítems estáticos del método OWAS. El peso de las cargas manejadas o el uso de la fuerza, se valora a su vez usando una escala de tres puntos. Cada postura de trabajo excluye las demás posturas para dicha parte del cuerpo, y cada postura se codifica con un número. Cada código numérico combinado de la postura de trabajo y del uso de la fuerza, se acompaña con información sobre la fase de trabajo, que también está codificada.

#### **4.1.1.2. Observación de las posturas**

- **Efectuar Observaciones**

Las frecuencias de las posturas de trabajo incorporadas en el método OWAS, y sus proporciones relativas respecto al tiempo de trabajo total, están determinadas por observación. Los datos se recogen en observaciones visuales rápidas que clasifican la postura de la espalda, los brazos y las piernas, el uso de la fuerza y fase de trabajo en el momento en que el observador echa un vistazo al trabajador. Una vez se ha hecho la observación, se aparta la mirada del trabajador y se escoge el código numérico correcto para dicha observación. Los resultados del método OWAS pueden obtenerse de grabaciones de vídeo (que siempre deben realizarse). Es posible que los videos revelen las razones por las cuales se adopta una mala postura de trabajo, y pueden ser utilizadas como material en discusiones, con el personal, sobre cómo mejorar el puesto o un método de trabajo en particular. Las observaciones pueden recopilarse bien utilizando un software o bien de formas especiales ideadas para tal propósito.

- **Intervalos entre observaciones**

Pueden utilizarse varias técnicas para repartir las observaciones a través del tiempo. Para el método OWAS se recomienda un sistema de intervalos iguales, donde el intervalo entre observaciones es de 30 o 60 segundos. Los periodos de observación continua deben durar de 20 a 40 minutos. Debe haber un mínimo de 10 minutos de descanso entre cada periodo de observación. La frecuencia de las posturas de trabajo y sus proporciones relativas (%) en el tiempo de trabajo, se calculan a partir de los resultados de la observación. Los límites de error asociados a las proporciones relativas medias de las posturas de trabajo se calculan en un 95% de probabilidad, utilizando una fórmula de sistema aleatorio. Los límites del error disminuyen a medida que el número total de observaciones aumenta. Los límites de error para valores medios basados en 100 observaciones son del 10%. Los límites de error para valores medios basados en 200, 300 y 400 observaciones son del 7%, 6% y 5% respectivamente. Los valores medios obtenidos a través de observaciones pueden considerarse suficientemente fiables cuando los límites de error están por debajo del 10%.

#### **4.1.1.3. Fiabilidad del método**

- **Objetividad de las observaciones**

La objetividad del observador del método OWAS ha sido probada en numerosas tareas en industrias siderúrgicas, alimentarias, de tratamiento de madera, mineras, textiles y del metal. La fiabilidad era alta: en promedio, 93% de las observaciones eran iguales a pesar de estar realizadas por diferentes observadores. Las posturas de trabajo de la espalda eran las más difíciles de distinguir.

- **Criterios para la fiabilidad**

Para que las observaciones sean fiables, se debe aplicar el siguiente criterio:

Debe haber tiempo suficiente entre las observaciones para permitir registrarlas. Debe suministrarse Debe haber tiempo suficiente entre las observaciones para permitir registrarlas. Debe suministrarse regularmente un feedback de los resultados obtenidos, y debe compararse la validez de las observaciones frente a las posturas de trabajo estándares. Los errores causados por factores humanos pueden reducirse mediante el entrenamiento de los observadores y ofreciéndoles suficientes ejercicios prácticos. La asociación de observaciones de diferentes posturas de trabajo con distintas fases de trabajo requiere que los observadores conozcan bien la tarea. La validez y la fiabilidad de los resultados de las observaciones pueden comprobarse si las tareas se graban en el momento de realizar las observaciones.

#### **4.1.2 Método RULA**

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos. Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente. El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Tal como señalan los autores, RULA fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen.

#### **4.1.2.1 Ventajas <sup>27</sup>**

Una gran ventaja de RULA es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores. Se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas. Determina cuatro niveles de acción en relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados. El análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.

RULA es un método que evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán.

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita

---

<sup>27</sup> <http://ebookbrowse.com/posgrados-apuntes-metodo-rula-pdf-d120726420>

la toma de datos angulares. No obstante, es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas.

Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas, desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...), y asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados. El método Rula fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculoesquelético<sup>28</sup>

#### **4.1.2.1 Aplicación del Método**

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquéllas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto de determinadas referencias en la postura estudiada). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador

---

<sup>28</sup> <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

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

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

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

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

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

#### **4.1.2.2 Procedimiento** <sup>29</sup>

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

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos
- Seleccionar las posturas que se evaluarán
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos)
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencias de riesgos
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

#### **4.1.3 Estrés térmico, índice de temperatura de bulbo húmedo y de Globo (WBGT)**

Método de temperatura de globo y bulbo húmedo, fue desarrollado por Yoglou y Minard en 1957, (para controlar la exposición del personal de la Marina de los EE. UU.), que ha sido adoptado como valor permisible promedio (TLV) por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), debido a su simplicidad y rapidez de utilización en puestos de trabajo expuestos al calor y eficacia. El mismo utiliza la temperatura de globo, la temperatura húmeda y el valor de la carga metabólica. <sup>30</sup>

---

<sup>29</sup> <http://metodosergo.blogspot.com/2010/10/2-metodo-rula.html>

<sup>30</sup> <http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=160>

El Método del índice WBGT, se describe en la norma española NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: donde se determina el cálculo a partir de la combinación de parámetros ambientales, como: la temperatura de globo TG, la temperatura húmeda natural THN, y en condiciones especiales se emplea también la temperatura seca del aire, TA.<sup>31</sup>

#### 4.1.3.1 Evaluación de la Carga Térmica

A continuación describimos las siguientes ecuaciones de donde se obtiene el índice WBGT

**Tabla 1.** Ecuaciones de Cálculo del índice WBGT<sup>32</sup>

ECUACIÓN	CRITERIO DE APLICACIÓN
$WBGT = 0.7 THN + 0.3 TG$	En el interior de edificaciones o en el exterior, sin radiación solar
$WBT = 0.7 THN + 0.1 TA$	En exteriores con radiación solar

Si se evidencia que en el ambiente la temperatura no es constante en los alrededores del puesto de trabajo, presentándose diferencias notables en tres mediciones efectuadas a diferentes alturas, debe hallarse el índice WBGT realizando tres mediciones, a nivel de tobillos, abdomen y cabeza, utilizando la ecuación que se describe a continuación:

$$WBGT = \frac{WBGT \text{ (cabeza)} + 2 \times WBGT \text{ (abdomen)} + WBGT \text{ (tobillos)}}{4}$$

4

Las mediciones deben realizarse a 0,1 m, 1,1 m, y 1,7 m del suelo si la posición en el puesto de trabajo es de pie, y a 0,1m y 0.6m y 1.1 m, si es sentado. Si el ambiente es homogéneo, basta con una medición a la altura del abdomen.

<sup>31</sup> Ergonomía, INSHT, Resistencia Térmica del Vestido, Pág. 142

<sup>32</sup> NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT

### 4.1.3.1 Límites Permisibles

El índice WBGT determinado, expresa las características del ambiente y no debe sobrepasar un cierto valor límite que depende del calor metabólico que el individuo genera durante el trabajo (M).

- Valores dados en °C (WBGT)
- Trabajo continuo: 8 horas diarias

**Tabla 2.** Ecuaciones de Cálculo del índice WBGT<sup>33</sup>

Régimen trabajo - descanso	TIPO DE TRABAJO							
	Ligero		Moderado		Pesado		Muy Pesado	
	S.A.	A	S.A.	A	S.A.	A	S.A.	A
100%	27,5	29,5	25,0	27,5	22,5	26,0	-	-
75% Trabajo - 25% Descanso	29,0	30,5	26,5	28,5	24,5	27,5	-	-
50% Trabajo - 50% Descanso	30,0	31,5	28,0	29,5	26,5	28,5	25,0	27,5
25% Trabajo - 75% Descanso	31,0	32,5	29,0	31,0	28,0	30,0	26,5	29,5
	Notas		S.A.= Sin Aclimatar			A= Aclimatado		

Los límites descritos anteriormente, solo son válidos para personas sanas y aclimatadas al calor. Cabe recalcar que la velocidad del aire, solo interviene a partir de cierto valor del consumo metabólico y de forma cualitativa, aumentando 1 o 2 °C los límites del índice WBGT, cuando existe velocidad del aire en el puesto de trabajo.

La ACGIH selecciona este método como criterio de valoración de estrés térmico, pero añade factores más estrictos para individuos aclimatados y no aclimatados.

<sup>33</sup> Higiene Industrial aplicada “ampliada”, pág. 782

**Tabla 3.** Valores límite de referencia para el índice WBGT (ISO 7243)<sup>34</sup>

CONSUMO METABÓLICO Kcal/hora	WBGT límite °C			
	Persona aclimatada		Persona no aclimatada	
	V=0	VÑ0	V=0	VÑ0
Ö 100	33	33	32	32
100 - 200	30	30	29	29
200 - 300	28	28	26	26
310-400	25	26	22	23
> 400	23	25	18	20

#### 4.1.4 Confort Térmico, Método FANGER

Podríamos decir que existe òconfort térmicoö cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.

Cabe recalcar que el método y algunos autores, determinan que una persona se encuentra en Confort Térmico, cuando cumple con tres condiciones, como:

1. Cumplir con el equilibrio térmico
2. La tasa de sudoración debe estar dentro de los límites de confort
3. La temperatura media de la piel, debe estar dentro de los límites de confort

Con lo antes expuesto, el método de Fanger determina la òecuación del confortö que establece la relación que debe cumplirse, en situaciones de confort, entre los siguientes tres tipos de variables:

- Características del vestido: aislamiento y área total del mismo
- Características del tipo de trabajo: carga térmica metabólica y velocidad del aire

<sup>34</sup> Higiene Industrial aplicada "ampliada", pág. 782

- Características del ambiente: temperatura seca, temperatura radiante edia, presión parcial del vapor de agua en el aire y velocidad del aire

De los métodos existentes para la valoración del confort térmico, uno de los más completos, prácticos y operativos es el de Fanger, este método ha sido recogido por la norma ISO 7730 y consigue integrar todos los factores que determinan el confort térmico ofreciendo el porcentaje de personas insatisfechas con las condiciones del ambiente térmico en que se desarrolla su trabajo.

Los parámetros que analiza Fanger son: el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca, la temperatura radiante media, la humedad relativa y la velocidad del aire.<sup>35</sup>

#### 4.1.4.1 Índice de Valoración Medio

Fanger emplea la siguiente escala numérica de sensaciones, para calificar por grupos de personas expuestas a un determinado grado de confort.

**Tabla 4.** Índice de Valoración Medio (IMV)<sup>36</sup>

IMV	
VALOR NUMÉRICO	SENSACIÓN NUMÉRICA
-3	Muy Frío
-2	Frío
-1	Ligeramente Frío
0	Neutro (Confortable)
1	Ligeramente Caluroso
2	Caluroso
3	Muy Caluroso

<sup>35</sup> MONDELO P., TORADA E.; *Ergonomía 1*, 1 era. ed., Barcelona, Alfaomega Grupo Editor, 2004; pág. 96.

<sup>36</sup> Ergonomía, Confort y Estrés Térmico, Pág. 83

Los parámetros que analiza el Método de Fanger son: el nivel de actividad, las características de la ropa, la temperatura seca la temperatura radiante media, la humedad relativa y la velocidad del aire.

#### **4.1.5 Aplicación del método**

El estudio propuesto se adecuó a los propósitos de la investigación, en función de los objetivos definidos en donde se planteó el análisis ergonómico de los puestos de trabajo del área administrativa de una empresa constructora.

En general se deberán utilizar diferentes equipos e instrumental para la toma de datos, que permitan recolectar el mayor número de información necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad en la que se desarrolla la actividad de cada puesto de trabajo. Debido a la naturaleza del estudio es necesaria la recopilación de información bibliográfica, documentos escritos formales e informales que nos brinden los datos necesarios para justificar este estudio.

El diseño y elaboración de esta investigación se efectuará en cinco etapas, las que contemplan aspectos fundamentales tales como la recopilación de información necesaria para la selección y análisis de las variables de estudio, el empleo de los instrumentos de medición de dichas variables, los análisis de resultados que conlleven a determinar las causas de los riesgos más significativos y la formulación de estrategias y acciones organizadas a través del correspondiente plan de acciones correctivas. A continuación se menciona a manera de resumen las etapas señaladas:

- a) Levantamiento general de información
- b) Selección de variables de riesgo físico y ergonómico.

Para captar la información se utilizó la metodología de 'Análisis Ergonómico del Lugar de Trabajo', que es un método que ayuda a definir y evaluar las condiciones de trabajo del área donde se desarrollan las actividades, sin importar el tipo de trabajo que este lleve a cabo.

- c) El método considera tres fases para su análisis que consisten en:
- Análisis de Trabajo Seguro
  - Antropometría
  - Evaluación Ergonómica (check list)
- d) Medición de variables de riesgo físico (iluminación, temperatura y ruido) y ergonómico (carga postural y movimientos repetitivos)
- e) Análisis de resultados
- f) Proponer medidas de control para minimizar los riesgos evaluados.

Los puestos de trabajo analizados fueron netamente administrativos, los cuales se encuentran si bien es cierto con diferentes ambientes de trabajo, actividades distintas pero relacionadas para un mismo fin, todos en un lugar cerrado.

#### **4.1.6 Justificación del Método**

El método OWAS es un método de fiabilidad comprobada, se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinado con observaciones sobre las tareas. Como se verá a lo largo del estudio, su objetivo consiste en una evaluación del riesgo de carga postural en términos de frecuencia x gravedad lo cual está encaminado a encontrar medidas para reducir la carga perjudicial causada por malas posturas.<sup>37</sup>

El método RULA está diseñado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a postura, función muscular y las fuerzas que ellos ejercen. Una gran ventaja de este método es que permite hacer una evaluación inicial rápida de gran número de trabajadores; este se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas; determina cuatro niveles de acción en

---

<sup>37</sup> [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_OWAS](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)

relación con los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados además de que el análisis puede efectuarse antes y después de una intervención para demostrar que dicha acción ha influido en disminuir el riesgo de lesión.<sup>38</sup>

Adicional a estos métodos de evaluación ergonómica se realizarán mediciones de factores ambientales (ruido, temperatura e iluminación) que pueden afectar el puesto de trabajo con el fin de complementar este estudio por lo cual su valoración ha sido tomada también en cuenta para determinar la incidencia de estos factores sobre la actividad desarrollada en los puestos de trabajo evaluados.

#### **4.1.7 Población y Muestra**

En el estudio se incluyeron a 25 trabajadores que corresponden al 25% del total, lo que incluye todos los puestos de trabajo del área administrativa.

---

<sup>38</sup> [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_RULA](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_RULA)

# CAPÍTULO V

## 5. DESARROLLO DEL ESTUDIO Y VALORACIÓN

### 5.1 Evaluación del Puesto de Trabajo

El estudio inicio con la evaluación del espacio físico donde se ejecuta un conjunto de actividades del proceso productivo con principio y fin claramente definido.

#### 5.1.1 Elementos componentes

- El trabajador
- Acceso a la estación
- Señales para informar al trabajador
- Factores ambientales que tienen incidencia en la evaluación ergonómica
- Forma de realización del trabajo (método)
- Organización del espacio del trabajo
- Horario y duración del trabajo (el ritmo o jornada)
- Control de los factores de riesgo.

## **5.1.2 Análisis del Puesto de Trabajo**

La metodología se apoya en un conjunto de técnicas específicas que nos ayudan a recoger la información, organizarla y luego usarla para hacer juicios o diseñar decisiones.

**Tarea:** Funciones u operaciones

- **Trabajo:** Esfuerzo humano aplicado a la producción. Grupo de labores similares (administrativo, ventas, planificación, etc.). Está conformado por tareas.

### **Métodos de valoración**

Se parte de unos CHECK LIST o listas de verificación de condiciones y en base a las mismas se procede a valorar; en otras, la valoración se realiza de forma puntual sin contemplar más actividades.

Posteriormente se realiza un archivo de video y fotográfico de las actividades realizadas en cada puesto de trabajo y se realiza la evaluación con los métodos señalados anteriormente.

### **5.1.2.1 Condiciones tomadas en cuenta para valorar el puesto de trabajo**

#### **Iluminación**

Se utiliza un luxómetro. El aparato se colocó en el plano de trabajo horizontal y frente a la pantalla en postura vertical en el caso de los puestos con uso de PVD.

#### **Niveles sonoros**

Los niveles sonoros se detectaron mediante la utilización del sonómetro integrador. Este se mantuvo separado del cuerpo de la persona que toma valores. Se colocará a la altura del pabellón auditivo del operario.

## Estado del microambiente

Se empleó un medidor de confort térmico que valoró la temperatura seca y la humedad, de donde se obtuvo el estado higrómetro del local, aspecto de interés para el supuesto de existencia de electricidad estática.

## Ergonomía del Puesto y Ambiente de Trabajo

A continuación se señalan ciertas condiciones de base a cumplir para el trabajo con pantallas que fueron observadas:

- a. Distancia y ángulo visual
- b. Iluminación
- c. Ruido
- d. Ambiente Térmico

### 5.1.3 Estructura del Muestreo

**Tabla 5.** Estructura del Muestreo de Puestos a evaluar

OCUPACIONES	ESTRATEGIA Y TIEMPO	OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"><li>- Presupuestos</li><li>- Sistemas</li><li>- Diseño</li><li>- Planificación</li><li>- Técnico</li><li>- Administrativo</li><li>- Servicio al cliente</li><li>- Contabilidad</li><li>- Recepción</li><li>- Legal</li><li>- Crédito</li><li>- Cartera</li><li>- Talento humano</li><li>- Seguridad industrial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Encuesta de evaluación ergonómica. 15 min. Aproximadamente.</li><li>- Análisis de trabajo seguro "ATS" 45min. Aproximadamente.</li><li>- Evaluación de condiciones de trabajo (video, fotografías) 30 min aproximadamente.</li><li>- Medición ambientales "Luz, ruido, confort térmico" 40 min. Aproximadamente.</li></ul>	<p>Encuesta para determinar los antecedentes de posibles problemas</p> <p>"ATS" Conocer los riesgos inherentes a la actividad de trabajo.</p> <p>Monitoreo ambiental para evaluar las condiciones ergonómicas para la ocupación.</p>

#### 5.1.4 Monitoreo del Área

- **Actividad Económica:** Construcción
- **Materia Prima:** Mano de Obra Técnico-Administrativa
- **Edad Promedio:** 36,19 años
- **Tiempo en el cargo promedio:** 7.73 años
- **Área de exposición:** Oficinas administrativas de MIRACIELO S.A.
- **Paredes:** Estructura mixta de Gypsum.
- **Suelos:** Piso flotante.
- **Techos:** Cielo Falso.
- **Ventilación:** Tipo natural "ventanas"; recinto encerrado.

#### 5.1.5 Descripción del Proceso Productivo

La actividad específica de la empresa es la planificación, la construcción y la venta de viviendas, departamentos, oficinas comerciales, así como construcciones de interés social en diferentes sectores de Quito.

#### 5.1.6 Descripción del Puesto de Trabajo<sup>39</sup>

El trabajo de oficina no es potencialmente tan peligroso como otros, por lo que es ahí precisamente donde reside el peligro para el trabajador intelectual. Los Puestos de trabajo evaluados pertenecen todos al área administrativa de la empresa, 23 de estos puestos son realizados en un área determinada y los dos restantes tienen actividades muy dinámicas en diferentes lugares, estos no poseen un puesto de trabajo determinado como una oficina o un sitio específico; las jornadas de trabajo corresponden a 8 horas con ligeras excepciones.

---

<sup>39</sup> Manual de Funciones y Procedimientos. Empresa Miracielo S.A.



PLANO OFICINA CENTRAL-ÁREA ADMINISTRATIVA

QUITO-ECUADOR

Los puestos de trabajo evaluados están ubicados en la oficina central de una empresa constructora, estos se desarrollan en lugares específicos para cada área y función; las áreas evaluadas se describen a continuación:

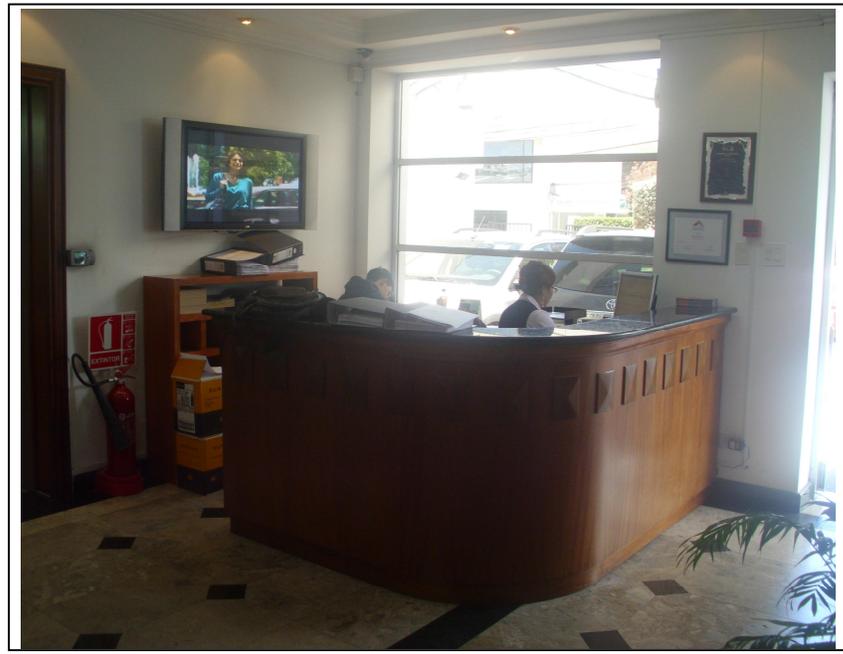
**Área de Ventas:** Su función primordial es la de establecer los precios para cada proyecto de la empresa y dar seguimiento a las ventas de los mismos en coordinación con sus colaboradores, este es un puesto de trabajo que interactúa mucho con personas ajenas a la organización.

**Área de Gerencia Administrativa:** Su función primordial es la de controlar y dar seguimiento a la parte financiera de los diferentes proyectos de la empresa, con la finalidad de cumplir con las metas y objetivos planteados por la organización.

**Área de Servicio al Cliente:** Su función primordial es la de atender y asesorar a los diferentes clientes de la empresa que desean adquirir un inmueble en cualquiera de los proyectos que se encuentran en ejecución; adicional a esto el área se encarga de dar seguimiento a los mismos hasta que el inmueble sea entregado.

**Área de Recepción:** Su función primordial es la de satisfacer las necesidades de comunicación del personal de la empresa, operando una central telefónica; atendiendo al público en sus requerimientos de información y entrevistas con el personal;

ejecutando y controlando la recepción y despacho de la correspondencia, para servir de apoyo a las actividades administrativas de la empresa.



**Fotografía 1.** Oficina Administrativa ó área de recepción

**Área de Crédito:** Su función primordial es la de dar seguimiento a los documentos relacionados con la venta de un inmueble para finiquitar la misma con documentos legales y temas relacionados con el cliente para ejecutar su compra.

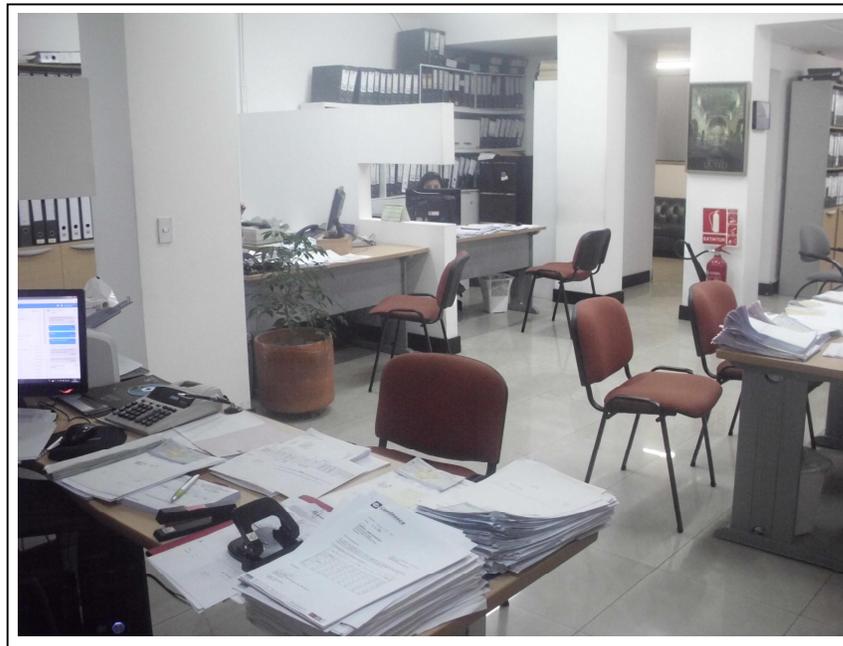
**Área de Diseño Interior:** Su función primordial es la de diseñar los espacios interiores y especiales de los diferentes proyectos de la empresa; y de supervisar los materiales y acabados que son colocados en obra, verificando que estos cumplan con las especificaciones solicitadas por el cliente y la constructora.

**Área de Presupuestos:** Área encargada de solicitar cotizaciones a proveedores de materiales u ofertas de ingeniería y acabados para la posterior elaboración del presupuesto y cronograma de ejecución de cada proyecto inmobiliario de la empresa.

**Área de Asistente de Presidencia:** Área encargada de colaborar de manera directa con el Presidente y Gerente General; así como de planificar, coordinar y supervisar las labores administrativas y su relación con las demás dependencias de la empresa constructora.

**Área de Cartera:** Área encargada de gestionara y dar seguimiento al pago de las cuotas mensuales de los clientes por los bienes inmuebles adquiridos a la empresa.

**Área Contable:** Su función primordial es la administración del presupuesto Institucional de una forma eficaz y eficiente. En esta área se lleva la contabilidad y administración del presupuesto de toda la empresa así como de los diferentes proyectos en construcción.



**Fotografía 2.** Oficina Administrativa ó Área Contable

**Área de Legal:** Área encargada de resolver casos en materia legal y jurídica; analizando, redactando y tramitando documentos y/o expedientes, a fin de brindar un óptimo servicio de asesoría legal y jurídica a los miembros y clientes de la empresa.

**Área de Planificación:** Da soporte a las demás áreas técnicas, lo cual la convierten en un órgano fundamental para el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Provista de un Coordinador General, cuya función principal está enmarcada en la planificación, coordinación, dirección y ejecución de las labores encomendadas a los diferentes proyectos en construcción de la empresa.



**Fotografía 3.** Oficina Administrativa ó Área Planificación

**Área de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional:** Área encargada de controlar las actividades relacionadas a las áreas de seguridad industrial y salud ocupacional de toda la empresa, estableciendo políticas y normas así como desarrollando planes y programas de seguridad, con el fin de garantizar la eficiencia y eficacia en las operaciones de prevención de accidentes y/o enfermedades ocupacionales, de acuerdo a las disposiciones y principios establecidos por los entes de control en esta materia.

**Área de Sistemas:** Área encargada de organizar la instalación, operación y de controlar los sistemas informáticos empleados por la empresa constructora. Debe asegurar que las instalaciones y herramientas electrónicas funcionen adecuadamente.



**Fotografía 4.** Oficina administrativa, área de cartera

**Área de Diseño Gráfico:** Área encargada de diseñar y elaborar la imagen corporativa de los diferentes proyectos de la empresa, incluyendo el material publicitario.

**Área de Talento Humano:** Su función primordial es dotar a la organización de un recurso humano eficiente y compenetrado con el quehacer de la Institución.

Enmarca las funciones de: Reclutamiento, Selección, Capacitación, Inducción, Desempeño, Relaciones laborales y Documentación y trámite.

**Área de Limpieza:** Su función primordial es la mantener en orden y limpieza las instalaciones de la empresa

**Área de Adquisiciones:** Su función primordial es la de contactarse con los distintos proveedores para la demostración, coordinación de entregas, cotizaciones o adquisición de materiales a ser utilizados en obra y gestionar la ejecución de actividades relacionadas con el transporte.

### 5.1.7 Equipos, instrumentos y software utilizados para el estudio<sup>40</sup>

- Sonómetro integrador con analizador de frecuencia. Marca Svantek Modelo SVANTEK 953.
- Medidor de estrés térmico de área Marca QUEST TECHNOLOGIES. Modelo Questemp 36 (Ver anexo C). Accesorios: trípode.
- Medidor de Luz de Servicio Pesado. Marca Hagner ECX 1. (Ver anexo C)
- Software de aplicación para métodos RULA y OWAS: [www.ergonautas.com](http://www.ergonautas.com).
- Cámara filmadora marca SONY.
- Cámara fotográfica digital marca Olympus.

### 5.1.8 Desarrollo del Estudio

La base del análisis ergonómico del puesto de trabajo consistió en los siguientes pasos:

- La evaluación de las condiciones de trabajo se basó en dos valoraciones, una realizada a partir de la observación de las actividades de cada puesto de trabajo y la otra paralela, que refleja la opinión que tiene la persona que ocupa el puesto; para esta última se realizaron dos encuestas por puesto de trabajo, la una encaminada a un estudio más profundo utilizando el "Cuestionario Nórdico" y la otra encaminada a definir la opinión del trabajador en base a las condiciones de su puesto de trabajo actual (ver anexo 1.).
- Posteriormente se utilizaron instrumentos de medición para los diferentes factores de riesgo físico ( luz, temperatura y ruido)
- Se procedió a la tabulación de datos de encuesta realizada así como a la aplicación de métodos de evaluación ergonómica y de condiciones ambientales.
- Con el material fotográfico y videos se realiza la evaluación ergonómica con los métodos RULA y OWAS para posturas de los diferentes segmentos corporales

---

<sup>40</sup> Manual de Funciones y Procedimientos. Empresa Miracielo S.A.

- En las variables de ruido e iluminación se procedió a la comparación con la normativa legal vigente para determinar el grado de confort que poseen las personas que laboran en los sitios de trabajo evaluados.
- Se elaboraron cuadros comparativos de los resultados de los factores de riesgo evaluados para determinar las conclusiones y recomendaciones aplicables al caso.
- Se realiza un informe completo global que incluye imágenes de los puestos de trabajo, resultados de las evaluaciones y mediciones realizadas así como las recomendaciones y acciones de mejora para cada puesto de trabajo.

**Tabla 6.** Listado de Puestos de Trabajo del área administrativa de una empresa constructora a ser evaluados. Quito 2012

CÓDIGO	CARGO	EDAD (años)	TIEMPO EN EL CARGO (años)
1	Asistente de Ventas	30	3,0
2	Gerente Administrativa	55	21,0
3	Jefe Servicio al cliente	55	3,5
4	Recepcionista	25	1,4
5	Asistente de Crédito	28	3,0
6	Ejecutiva de Ventas	32	6,0
7	Contadora General	42	21,0
8	Diseñador de Interiores	31	4,0
9	Jefe Presupuestos	43	4,0
10	Asistente de Presidencia	37	6,0
11	Jefe de Cartera	52	32,0
12	Asistente de Contabilidad	27	4,5
13	Abogada	25	1,2
14	Asistente de Planificación	38	10,0
15	Asistente Cobranzas	30	6,0
16	Jefe Seguridad Industrial	31	1,5
17	Jefe de Sistemas	36	4,0
18	Diseñadora Gráfica	26	3,0
19	Limpieza	39	9,0
20	Contadora Proyectos	35	6,2
21	Jefe de Adquisiciones	43	10,0
22	Gerente Ventas	50	16,0
23	Jefe de Talento Humano	29	6,0
24	Asistente Seguridad I.	32	0,8
25	Limpieza	46	16,0

De lo expuesto anteriormente partimos para elaborar una evaluación de los diferentes puestos de trabajo de la empresa en estudio para los departamentos que representan al área administrativa de la empresa constructora; se inicia con una breve identificación de los riesgos existentes en el área.

**Tabla 7.** Riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores del área administrativa de una empresa constructora a ser evaluados. Quito 2012

ELEMENTO	RIESGO	CAUSA
<b>LA SALA</b>	Fatiga Estrés por Condiciones Ambientales inadecuadas Golpes	Fuentes de luz, ruido, temperatura, ventilación, Espacio físico no adecuado. Distribución incorrecta de materiales.
<b>PANTALLA</b>	Reflejos Fatiga Visual Radiaciones Fatiga postural	Deficiente ubicación. Pantalla no apropiada. Tratamiento superficial no adecuado Caracteres deficientes. Mala Postura Inmobiliario no adecuado
<b>TECLADO</b>	Golpes Fatiga postural	Caída del teclado. Deficiente diseño, próximo a la pantalla.
<b>PORTADOCUMENTOS</b>	Fatiga visual Fatiga postural	Porta documentos inexistente Postura inadecuada Diseño deficiente.
<b>IMPRESORA</b>	Disconfort sonoro Fatiga postural	Nivel de ruido. Mala ubicación, inaccesible
<b>LA MESA</b>	Golpes Fatiga postural	Inmobiliario no adecuado Incorrecta disposición de los elementos.
<b>LA SILLA</b>	Fatiga postural Golpes	Mala postura al sentarse Diseño deficiente. Mala postura al sentarse
<b>REPOSAPIES</b>	Fatiga postural	Diseño deficiente. No existencia.
<b>CONEXIONES</b>	Contactos eléctricos Incendios Caídas	Cables deteriorados. Conexiones deficientes. Ausencia de protecciones. Excesivas conexiones. Mala ubicación de los cables
<b>EL PUESTO</b>	Stress. Pérdida de fuerza Imprecisión. Pérdida de eficacia. Nerviosismo. Inseguridad. Jaquecas, Mal humor	Esfuerzos físicos. Posturas incorrectas. Posturas estáticas. Trabajos monótonos. Rapidez al cambio de sistema. Inadaptación.

### 5.1.9 Selección y Aplicación del Método de Evaluación

Al ser un análisis ergonómico completo de las condiciones tanto ergonómicas como ambientales se procedió a realizar la evaluación con los métodos de evaluación ergonómica RULA y OWAS para manejo de posturas y el método de FANGER para confort térmico, las dos variables restantes se confort lumínico y sonoro fueron comparadas con la normativa legal vigente que respalda el nivel adecuado para estos dos factores de riesgo.

**RULA** fue desarrollado para entregar una evaluación rápida de los esfuerzos a los que son sometidos los miembros superiores del aparato musculoesquelético de los trabajadores debido a su postura, función muscular y la fuerza que ellos ejercen. Una gran ventaja de utilizar este método es que se basa en la observación directa de las posturas adoptadas durante la tarea por las extremidades superiores, cuello, espalda y piernas.<sup>41</sup>

Determina cuatro niveles de acción en relación a los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

**OWAS** se basa en una clasificación simple y sistemática de las posturas de trabajo, combinando una observación sobre las tareas. Como se verá a lo largo de este estudio el objetivo principal es una evaluación del riesgo de la carga postural, estos resultados podrán aplicarse para encontrar medidas que reduzcan la carga perjudicial causada por las malas posturas; debido a la naturaleza del método este proporciona una herramienta útil para mejorar los puestos de trabajo y aumentar la productividad. El método evalúa la carga postural depositada en espalda, brazos, piernas y la posible carga que el trabajador deba levantar.

El método determina cuatro niveles de acción en relación a los valores que se han ido obteniendo a partir de la evaluación de los factores de exposición antes citados.

---

<sup>41</sup> Slemenson Carlos ERGONOMÍA, Carlos Slemenson; Posgrados – apuntes. Método RULA

### 5.1.10 Medición de Factores de Riesgo físico

**Ambiente térmico.** El valor de las diferentes variables incluida la de temperatura, combinado con la intensidad de la actividad realizada en el trabajo, el tipo de vestido y las características individuales de los trabajadores, originan diferentes grados de aceptabilidad del ambiente térmico. El ambiente térmico del lugar de trabajo, aunque no sea extremo, puede influir negativamente en el bienestar de los trabajadores. Un ambiente térmico inadecuado puede originar una reducción del rendimiento físico y mental, con la consiguiente disminución de la productividad, y un incremento de las distracciones, debido a las molestias ocasionadas, pudiendo ser estas distracciones la causa de accidentes laborales.

**Iluminación.** Una iluminación inadecuada constituye un riesgo en cuanto que la apreciación errónea de la posición, forma o velocidad de un objeto puede provocar errores y accidentes, debidos, en la mayoría de los casos, a falta de visibilidad y deslumbramiento. Asimismo, una iluminación inadecuada puede provocar la aparición de fatiga visual y otros trastornos visuales y oculares. Es necesario, por tanto, realizar un acondicionamiento de la iluminación en los puestos de trabajo, con objeto de favorecer la percepción visual y asegurar así la correcta ejecución de las tareas y la seguridad y bienestar de los trabajadores.

**Ruido.** El ruido es un contaminante que puede producir hipoacusia o fatiga auditiva, pero también puede generar daños y efectos indeseables de tipo extra-auditivo. Situación similar ocurre con las vibraciones, que pueden producir daños y lesiones o bien efectos relacionados con el malestar. El enfoque del ruido y de las vibraciones en este portal es ergonómico por tanto relacionado con el malestar, los efectos subjetivos, la alteración del comportamiento y del rendimiento.

**Diseño del puesto de trabajo.** Un diseño adecuado del puesto de trabajo que tenga en cuenta los factores tecnológicos, económicos de organización y humanos, es sin duda fundamental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo efectos positivos en el

trabajo y el bienestar de las personas. Por el contrario, un diseño inadecuado, puede conllevar la aparición de riesgos para la salud y la seguridad y provocar efectos negativos combinados con otros riesgos ya existentes. Un diseño correcto de los puestos de trabajo supone un enfoque global en el que se han de tener en cuenta muchos y muy variados factores entre los que cabría destacar los espacios, las condiciones ambientales, los distintos elementos o componentes requeridos para realizar la tarea (y sus relaciones), las propias características de la tarea a realizar, la organización del trabajo y, por supuesto, como factor fundamental, las personas involucradas.

**Posturas de trabajo.** En Ergonomía, se entiende por *postura de trabajo* la posición relativa de los segmentos corporales y no, meramente, si se trabaja de pie o sentado. Las posturas de trabajo son uno de los factores asociados a los trastornos musculoesqueléticos, cuya aparición depende de varios aspectos: en primer lugar de lo forzada que sea la postura, pero también, del tiempo que se mantenga de modo continuado, de la frecuencia con que ello se haga, o de la duración de la exposición a posturas similares a lo largo de la jornada. La información que se suministra en este portal proviene de la incluida en el Portal de trastornos musculoesqueléticos.

#### **5.1.11 Análisis de Resultados**

La recopilación de datos se realizó en la Oficina Administrativa de la empresa Constructora, esta consistió en la toma de mediciones de los diferentes factores de riesgo físico (luz, ruido, temperatura) y la observación de posturas aplicadas para cada actividad; estas últimas fueron evaluadas con los métodos OWAS y RULA para obtener un resultado global de sus condiciones ergonómicas.

Inicialmente como se había indicado anteriormente se realizó dos encuestas para definir la opinión de las condiciones actuales de los diferentes puestos de trabajo así como obtener un historial de las posibles molestias causadas por las actividades realizadas en el mismo.

Las tablas de valoración de los dos diferentes métodos aplicados así como del método FANGER para confort térmico se detallan a continuación:

**Tabla 8.** Niveles de Actuación. Método RULA.

4	Es necesario realizar inmediatamente cambios en el diseño de la tarea y/o puesto de trabajo
3	Se requiere cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo
2	Pueden requerirse cambios en el diseño de la tarea y/o puesto de trabajo
1	No se necesita ningún cambio

**Tabla 9 .** Niveles de Actuación. Método OWAS.

4	Efectos sumamente dañinos en Sistema Musculoesquelético
3	Efectos dañinos en Sistema Musculoesquelético
2	Posibilidad de causar daño al Sistema Musculoesquelético
1	Sin efectos en Sistema Musculoesquelético

**Tabla 10.** Niveles de Confort Térmico determinado por el método de Evaluación FANGER.



### a. Resultados Cuestionario Nórdico

En base a los resultados obtenidos con la aplicación del cuestionario nórdico a los 25 puestos de trabajo; a continuación se detallan los resultados obtenidos según las respuestas indicadas por el personal administrativo en estudio (ver anexo 2):

**Tabla 11.** Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al personal administrativo de la empresa aplicando el cuestionario nórdico. Quito 2012.

Personal administrativo con molestia en varios segmentos corporales. Oficina Administrativa, empresa constructora. Quito 2012.	
<b>PERSONAL CON MOLESTIAS EN PUESTO DE TRABAJO</b>	<b>No. Personas</b>
<b>No tienen ninguna molestia</b>	6
<b>Si tienen molestias</b>	20

Personal administrativo con molestia en varios segmentos corporales. Quito 2012.							
Cuello	Hombro Derecho	Hombro Izquierdo	Espalda	Codo-Antebrazo D.	Codo-Antebrazo I.	Mano-muñeca derecho	Mano-muñeca izquierda
15	3	5	15	2	0	10	1

Tiempo promedio en el cual el personal administrativo a presentado molestias en varios segmentos corporales. Quito 2012.					
<b>No. Molestias en puesto de trabajo</b>	1 mes o menos	2 a 3 meses	4 a 6 meses	7 a 9 meses	10 a 12 meses
46	5	9	13	6	13

Personal administrativo que ha necesitado cambio de puesto de trabajo por molestias en segmentos corporales. Quito 2012.								
Cambio de Puesto	Cuello	Hombro D.	Hombro I.	Espalda	Codo-Antebrazo D.	Codo-Antebrazo I.	Mano-muñeca derecho	Mano-muñeca izquierda
<b>SI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<b>NO</b>	15	5	7	15	4	2	9	4

Duración promedio en últimos 3 meses en molestias corporales de personal administrativo. Quito 2012.				
<b>Número de molestias</b>	1 a 7 días	8 a 30 días	> 30 días, discontinuo	Permanente
44	15	10	11	8

Episodios de dolor promedio de molestias corporales de personal administrativo. Quito 2012.					
<b>No. Molestias</b>	< 1 hora	1 a 24 horas	1 a 7 días	1 a 4 semanas	> 1 mes
44	19	12	10	0	3

Porcentaje promedio de ausentismo laboral a causa de molestias en sectores corporales. Quito 2012.	
No. Días	% Ausentismo
0 días	98%
1 a 7 días	2%

Porcentaje promedio de personas que han recibido tratamiento médico por las dolencias en sus segmentos corporales. Quito 2012.	
Tratamiento Médico	Porcentaje de personas
SI	17%
NO	83%

Porcentaje promedio de personas con dolencias en sus segmentos corporales en los últimos 7 días. Quito 2012.	
Molestias en últimos 7 días	% personal afectado
SI	53%
NO	47%

Porcentaje promedio de calificación de intensidad de molestias corporales en personal administrativo. Quito 2012			
Molestia Leve	Molestia moderada	Molestia fuerte	Molestia muy fuerte
25%	49%	21%	5%

Porcentaje promedio de calificación de intensidad de molestias corporales en personal administrativo. Quito 2012.						
Estrés	Postura Inadecuada	Mobiliario no adecuado	Sobrecarga laboral	No realizar pausas	Enfermedad preexistente	No sabe
17%	31%	10%	10%	17%	3%	10%

## b. Resultados Cuestionario de Evaluación Ergonómica

**Tabla 12.** Resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada al personal administrativo de la empresa aplicando el cuestionario de evaluación ergonómica. Quito 2012.

Qué tan importante son para usted los siguientes factores ambientales en su puesto de trabajo					
Importancia	Nivel de Iluminación?	Nivel de Temperatura?	Nivel de Ruido?	Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?	Ventilación?
5. Muy Importante	85%	50%	65%	81%	54%
4. Importante	12%	31%	23%	12%	23%
3. Indiferente	0%	15%	8%	4%	19%
2. Poco Importante	0%	4%	0%	0%	0%
1. Nada Importante	4%	0%	4%	4%	4%

Nivel de afectación que siente el personal administrativo en su puesto de trabajo a causa de los siguientes factores ambientales :					
Nivel de Afectación	Nivel de Iluminación ?	Nivel de Temperatura ?	Nivel de Ruido?	Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?	Ventilación?
5. Muy Cómodo	65%	23%	15%	12%	19%
4. Cómodo	8%	38%	46%	42%	38%
3. Indiferente	23%	27%	23%	15%	27%
2. Poco Cómodo	4%	12%	12%	15%	12%
1. Incómodo	0%	0%	4%	15%	15%

## c. Resultados aplicación NTI 330 para trabajadores con PVD en oficinas administrativas

Posteriormente se procedió a realizar la evaluación del Nivel de Riesgo para los trabajadores administrativos de la empresa constructora utilizando la NTP 330 y aplicando los puntos de riesgo para un área de oficina.

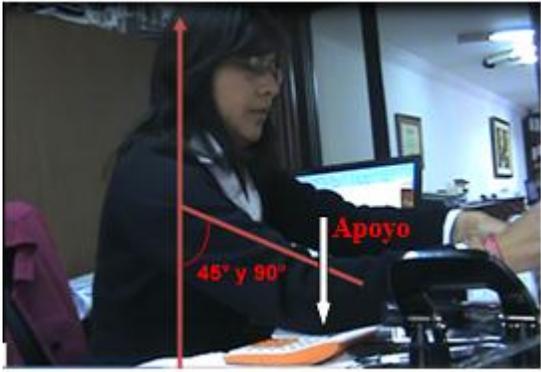
**Tabla13.** Resumen de Resultados de Nivel de Riesgo (aplicando la NTP 330)al que están expuestos los trabajadores administrativos de una empresa constructora en relación a su puesto de trabajo.

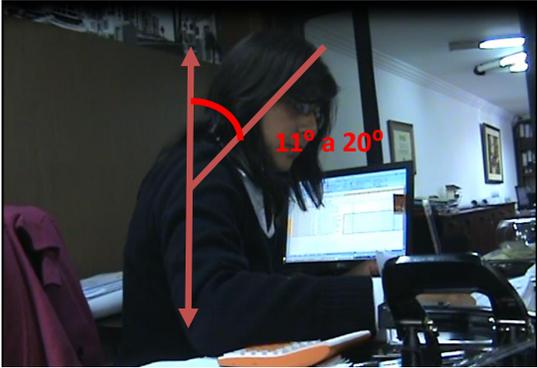
NIVEL DE RIESGO		Superficie de trabajo (escritorio)	Distribución de elementos de trabajo	Accesorios	Sillas para trabajo	Hábitos de postura	Factores ambientales (iluminación)	Calidad de Aire	Ruido
10	Muy Deficiente	12%	4%	16%	0%	16%	24%	4%	0%
6	Deficiente	40%	36%	72%	20%	72%	20%	84%	0%
2	Mejorable	48%	60%	12%	80%	12%	56%	12%	100%

#### d. Resultados aplicación métodos de Evaluación Ergonómica

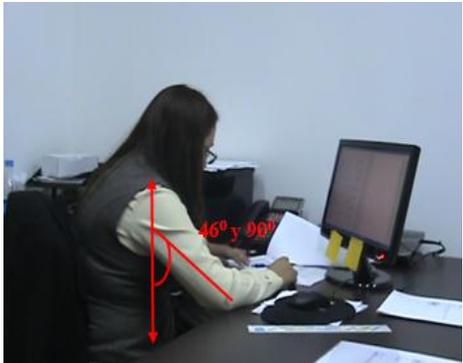
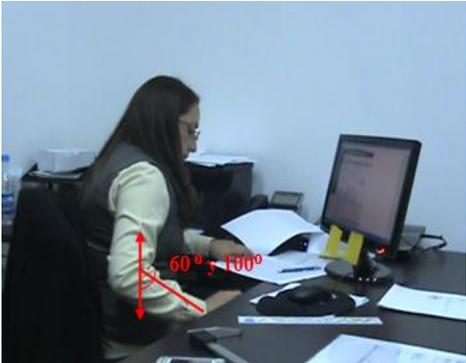
En base a los resultados obtenidos con la realización de las dos encuestas y estimación del nivel de riesgo se prosiguió a la observación de cada uno de los puestos de trabajo; estos datos fueron ingresados en el software de los métodos OWAS y RULA para evaluación de carga postural; a continuación se detallan imágenes de ejemplos de trabajadores de los puestos de trabajo que fueron evaluados:

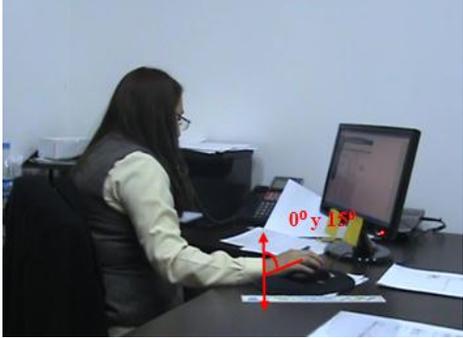
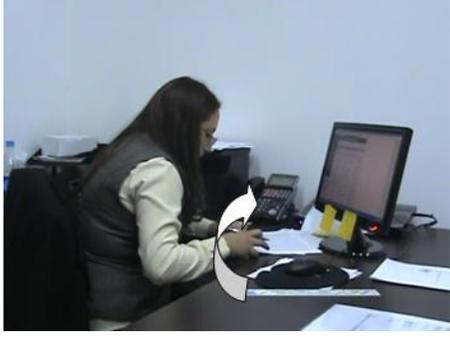
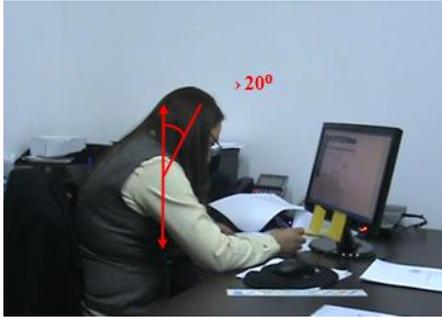
**Tabla 14.** Puesto de Trabajo evaluado en el área de Ventas de una empresa Constructora. Quito 2012

<b>GRUPO A: BRAZOS Y ESPALDA</b>	
<p><b>Posición del brazo.</b> El brazo tiene un punto de apoyo y esta entre 45° a 90°</p>	<p><b>Posición del antebrazo.</b> La proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo.</p>
	
<p><b>Posición de la muñeca.</b> Giro de la muñeca, La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio entre 0° a 15°.</p>	<p><b>Giro de la muñeca.</b> La muñeca se encuentra en giro.</p>
	

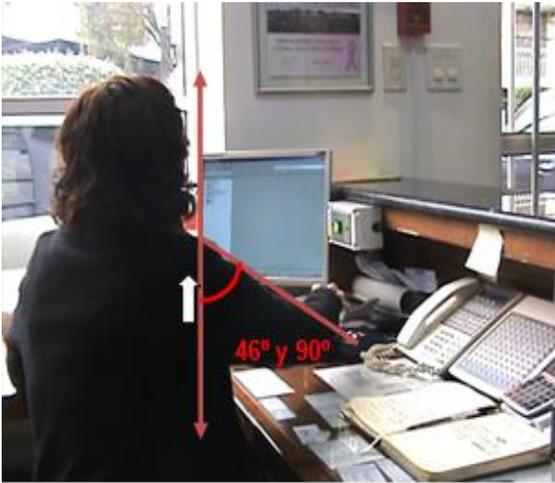
<b>GRUPO B: CUELLO Y TRONCO</b>	
<b>Posición de cuello.</b> Se encuentra flexionado entre 11° a 20° Inclinación lateral cuello uso del teléfono.	<b>Posición del tronco.</b> Inclinación de tronco, Tronco lateralizado.
	
<b>ESPALDA:</b> Doblada <b>BRAZOS:</b> Ambos abajo	<b>POSICIÓN:</b> Sentada <b>CARGA:</b> <10 kg

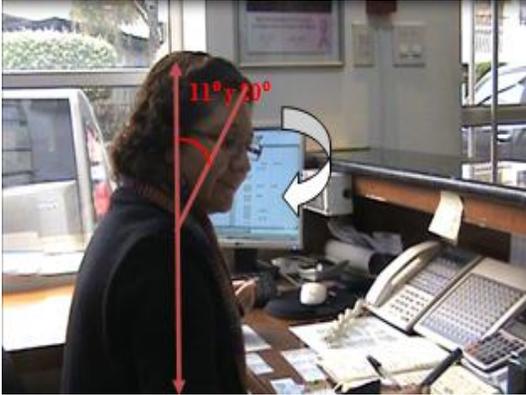
**Tabla 15 .** Puesto de Trabajo evaluado en el Talento Humano de una empresa Constructora. Quito 2012

<b>GRUPO A: BRAZOS Y ESPALDA</b>	
<b>Posición del brazo.</b> El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión, el brazo está rotado o el hombro elevado.	<b>Posición del antebrazo.</b> El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión, el antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.
	

<p>Posición de la muñeca. La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.</p>	<p>Giro de la muñeca. La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.</p>
	
<p align="center"><b>Grupo B: Cuello, Tronco</b></p>	
<p><b>Posición del cuello.</b> El cuello está flexionado por encima de 20 grados, el cuello está rotado.</p>	<p><b>Posición del tronco.</b> Tronco flexionado entre 21 y 60 grados.</p>
	
<p><b>ESPALDA:</b> Doblada      <b>BRAZOS:</b> Ambos abajo</p>	<p><b>POSICIÓN:</b> Sentada      <b>CARGA:</b> &lt;10 kg</p>

**Tabla 16.** Puesto de Trabajo evaluado en el área de Recepción de una empresa Constructora. Quito 2012

<b>GRUPO A: BRAZOS Y ESPALDA</b>	
<p><b>Posición del brazo.</b> El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión, El brazo está abducido, La carga no está soportada sólo por el brazo sino que existe un punto de apoyo.</p>	<p><b>Posición del antebrazo.</b> El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión, El antebrazo cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste.</p>
	
<p><b>Posición de la muñeca.</b> La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados, La muñeca está en desviación radial o cubital.</p>	<p><b>Giro de la muñeca.</b> La muñeca está en posición de pronación o supinación en rango medio.</p>
	

<b>GRUPO B: CUELLO Y TRONCO</b>	
<b>Posición de cuello.</b> El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión, El cuello está lateralizado.	<b>Posición del tronco.</b> Tronco flexionado entre 0 y 20 grados, Tronco rotado.
	
<b>ESPALDA:</b> Doblada <b>BRAZOS:</b> Un brazo abajo, otro elevado	<b>POSICIÓN:</b> Sentada <b>CARGA:</b> <10 kg

**Tabla 17 .** Puesto de Trabajo evaluado en el área de Limpieza de una empresa Constructora. Quito 2012

<b>GRUPO A: TRONCO, CUELLO Y PIERNAS</b>	
<b>Posición del tronco.</b> El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión de 0 y 20 grados de extensión.	<b>Posición del cuello.</b> Existe torsión o inclinación lateral del cuello, Existe torsión o inclinación lateral del cuello.
	

**Posición de las piernas.** Soporte bilateral, andando o sentado.



**Extremidades Superiores: Lado Izquierdo del Cuerpo**

**Posición del brazo.** El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión, el hombro está elevado.

**Posición de la muñeca.** El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión

**Posición de la muñeca.** La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión, existe torsión o desviación lateral de la muñeca.



**Fuerzas Ejercidas, Tipo de Agarre y Tipo de Actividad Muscular**

**Fuerzas ejercidas.** La carga o fuerza < 5 kg.

**Tipo de agarre.** Agarre Regular (el agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo).

**Tipo de actividad muscular.** Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto.



**ESPALDA:** Espalda doblada con giro

**BRAZOS:** Uno abajo, otro elevado

**POSICIÓN:** De pie

**CARGA:** < 10 kg

**Tabla 18.** Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método RULA para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

No.	Puesto de Trabajo	Derecha	Izquierda
1	Asistente de ventas.	<b>Cambios Inmediatos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
2	Gerente Administrativa.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
3	Coordinadora de Servicio al Cliente.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
4	Recepcionista.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
5	Asistente de crédito.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Inmediatos</b>
6	Ejecutiva de ventas.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
7	Contadora General.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
8	Diseñador de Acabados.	<b>Cambios Rápidos</b>	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.
9	Coordinador de presupuestos.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
10	Asistente de Presidencia y Gerencia General.	<b>Cambios Inmediatos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
11	Coordinadora de cartera.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
12	Asistente Contable.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
13	Abogada.	<b>Cambios Inmediatos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
14	Arquitecto de Planificación.	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.
15	Asistente de Cartera.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
16	Jefa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
17	Coordinadora de Sistemas.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
18	Diseñadora Gráfica.	<b>Cambios Rápidos</b>	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.
19	Contadora de Proyectos.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
20	Jefe de Adquisiciones.	<b>Cambios Rápidos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
21	Gerente de Ventas.	<b>Cambios Rápidos</b>	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.
22	Jefa de Desarrollo y Talento Humano.	<b>Cambios Rápidos</b>	Investigación más profunda. Pueden requerirse cambios.
23	Asistente Administrativo Seguridad Industrial	<b>Cambios Inmediatos</b>	<b>Cambios Rápidos</b>
24	Limpieza (Aura Chalacan).	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación
25	Limpieza (Nancy Palacios).	Es necesaria la actuación	Es necesaria la actuación

Gráfico 1. Resultados de Evaluación Ergonómica (grupo A, lado derecho) utilizando el método Rula para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

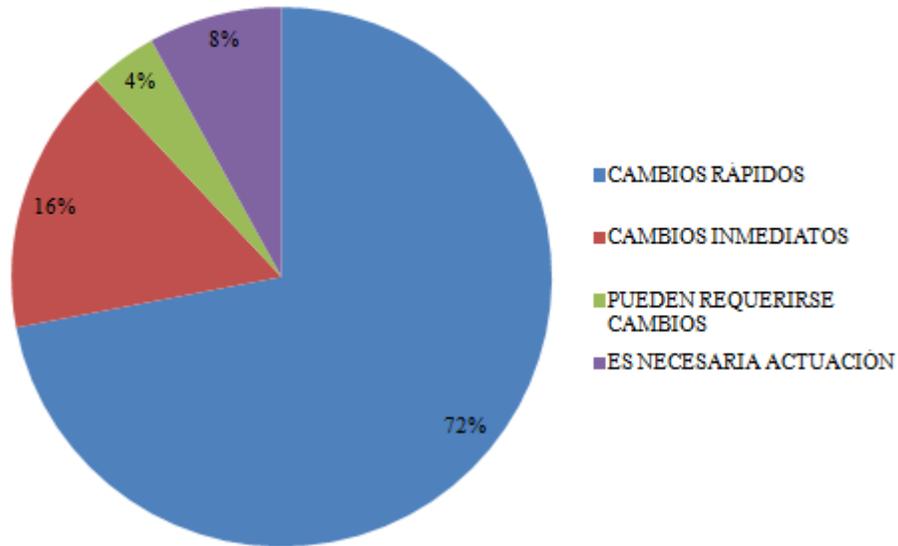
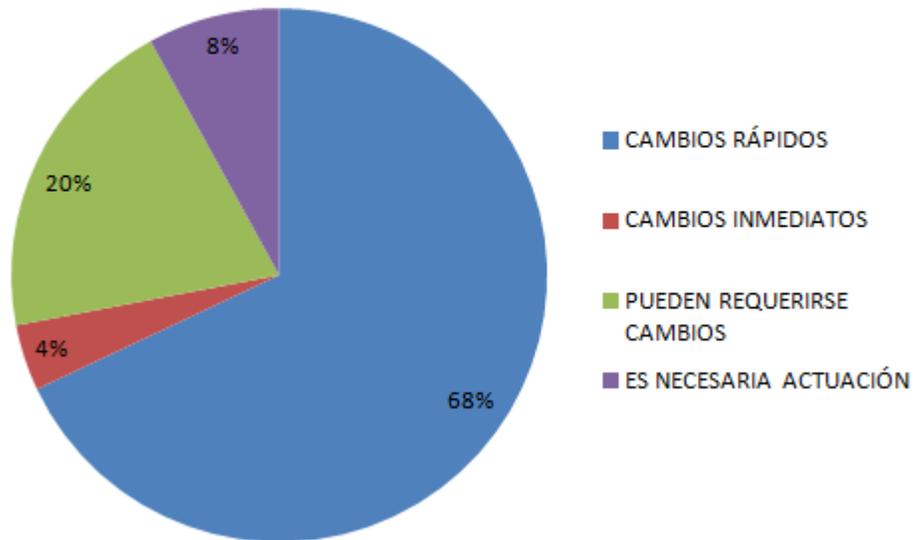


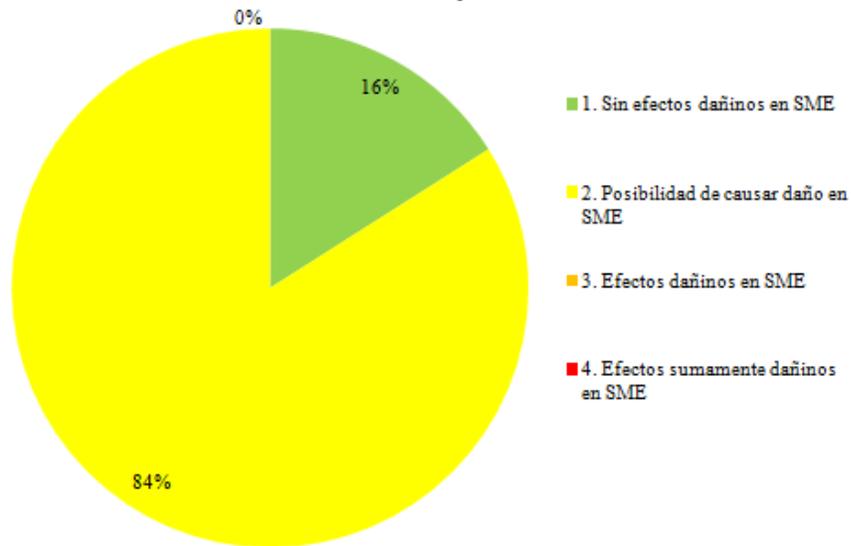
Gráfico 2. Resultados de Evaluación Ergonómica (grupo A, lado izquierdo) utilizando el método Rula para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012



**Tabla 19.** Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

Cód.	Cargo	OWAS				RIESGO	% POSTURAS/NIVEL DE RIESGO EN CADA MIEMBRO			Resultado
		Espalda	Brazos	Piernas	Cargas		Espalda	Brazos	Piernas	
1	Asistente de Ventas	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	1	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema musculó-esquelético
2	Gerente Financiera	1	1	1	1	1. Sin efectos dañinos en SME	1	1	2	
3	Jefe Servicio al cliente	1	1	1	1	1. Sin efectos dañinos en SME	1	1	2	
4	Recepcionista	2	2	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	3	2	
5	Asistente Crédito	3	1	1	1	1. Sin efectos dañinos en SME	3	2	1	
6	Vendedora	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
7	Contadora General	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
8	Asistente Diseño Interior	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
9	Jefe Presupuestos	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
10	Asistente Presidencia	3	1	1	1	1. Sin efectos dañinos en SME	3	1	1	
11	Jefe Cartera	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
12	Asistente Contabilidad	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	2	1	
13	Abogada	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
14	Arquitecto Planificación	3	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
15	Asistente Cobranzas	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	3	1	
16	Jefe Seguridad Industrial	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
17	Jefe Sistemas	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	1	2	
18	Diseñadora Gráfica	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	2	1	
19	Contadora Proyectos	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	2	1	
20	Jefe Adquisiciones	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
21	Gerente Ventas	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	2	1	
22	Jefe Talento Humano	2	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	3	2	1	
23	Asistente Administrativo	4	1	1	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	2	1	
24	Limpieza	4	2	2	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	3	2	
25	Limpieza	4	2	2	1	2. Posibilidad de causar daño en SME	4	3	2	

Gráfico 3. Porcentaje de personas con exposición a riesgo en base a evaluación con método OWAS en el área administrativa de una empresa constructora. Quito 2012



En dos de los 25 puestos de trabajo se aplicó el método de evaluación ergonómica OCRA por el tipo de trabajo desarrollado por el personal de limpieza

**Tabla 20.** Correspondencia entre las puntuaciones del índice Check List Ocra y las del índice OCRA

Índice CHECK LIST OCRA	Índice OCRA	Riesgo	ZONA
Menor o igual a 5	Menor o igual a 1,5	Optimo	Verde
Entre 5,1 y 7,5	Entre 1,6 y 2,2	Aceptable	Verde
Entre 7,6 y 11	Entre 2,3 y 3,5	Muy Ligero	Amarilla
Entre 11,1 y 14	Entre 3,6 y 4,5	Ligero	Rojo claro
Entre 14,1 y 22,5	Entre 4,6 y 9	Medio	Rojo medio
Más de 22,5	Más de 9	Alto	Rojo intenso

**Tabla 21.** Resultado de evaluación ergonómica aplicando el método OCRA en trabajadoras de limpieza de una empresa constructora.

	Grupo A Tronco, cuello y piernas			Grupo B Brazo, antebrazo y muñeca			Puntuación Tabla C	Puntuación Actividad	Puntuación FINAL Actuación y Riesgo
	Puntuación Tabla A	Puntuación Fuerzas	Puntuación A	Puntuación Tabla B	Puntuación Agarre	Puntuación B			
Lado Derecho del cuerpo	4	0	4	5	1	6	6	1	7 Nivel de actuación 2. Es necesaria la actuación. Riesgo Medio.
Lado Izquierdo del cuerpo	4	0	4	5	1	6	6	1	7 Nivel de actuación 2. Es necesaria la actuación. Riesgo Medio.

**Tabla 22.** Resultado de evaluación ergonómica aplicando el ÍNDICE CHECK LIST OCRA en trabajadoras de limpieza de una empresa constructora.

DERECHA	Check List OCRA	Riesgo	Acciones	Representación gráfica	OCRA equivalente
TRABAJADOR	0	Optimo	No se requiere acción		Menor o igual 1,5
PUESTO	17,6	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento		Entre 4,6 y 9

IZQUIERDA	Check List OCRA	Riesgo	Acciones	Representación gráfica	OCRA equivalente
TRABAJADOR	0	Optimo	No se requiere acción		Menor o igual 1,5
PUESTO	15,7	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento		Entre 4,6 y 9

### e. Resultados evaluación de factores físicos (temperatura, iluminación y ruido)

**Tabla 23.** Resumen de Resultados de Evaluación de Confort térmico, lumínico y sonoro de trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

No.	Puesto de Trabajo	Confort Térmico	Iluminación	Ruido
1	Asistente de ventas.	Inadecuada	Aceptable	Aceptable
2	Gerente Administrativa.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
3	Coordinadora de Servicio al Cliente.	Inadecuada	Inadecuada	Excelente
4	Recepcionista.	Inadecuada	Aceptable	Excelente
5	Asistente de crédito.	Inadecuada	Inadecuada	Excelente
6	Ejecutiva de ventas.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
7	Contadora General.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
8	Diseñador de Acabados.	Satisfactoria	Inadecuada	Excelente
9	Coordinador de presupuestos.	Satisfactoria	Inadecuada	Excelente
10	Asistente de Presidencia y Gerencia General.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
11	Coordinadora de cartera.	Satisfactoria	Inadecuada	Excelente
12	Asistente Contable.	Inadecuada	Inadecuada	Excelente
13	Abogada.	Inadecuada	Inadecuada	Excelente
14	Arquitecto de Planificación.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
15	Asistente de Cartera.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
16	Jefe Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
17	Coordinadora de Sistemas.	Inadecuada	Aceptable	Excelente
18	Diseñadora Gráfica.	Inadecuada	Aceptable	Excelente
19	Contadora de Proyectos.	Inadecuada	Aceptable	Excelente
20	Jefe de Adquisiciones.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
21	Gerente de Ventas.	Inadecuada	Aceptable	Aceptable
22	Jefa de Desarrollo y Talento Humano.	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
23	Asistente Administrativo Seguridad Industrial	Satisfactoria	Aceptable	Excelente
24	Limpieza	Satisfactoria	Inadecuada	Excelente
25	Limpieza	Inadecuada	Inadecuada	Excelente

	Confort Térmico		Iluminación		Ruido	
Inadecuada	11	44%	9	36%	0	0%
Aceptable	14	56%	16	64%	25	100%

Gráfico 4. Nivel de aceptación de factores de riesgo físico (confort térmico) en trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

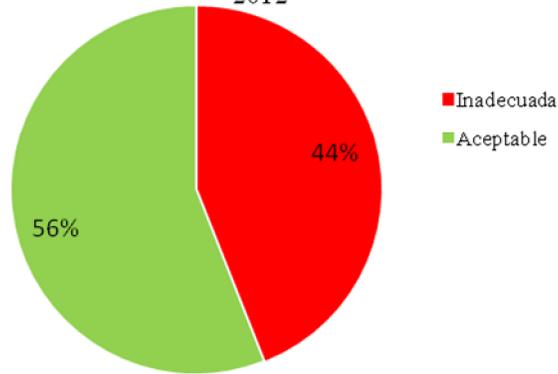


Gráfico 5. Nivel de aceptación de factores de riesgo físico (iluminación) en trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

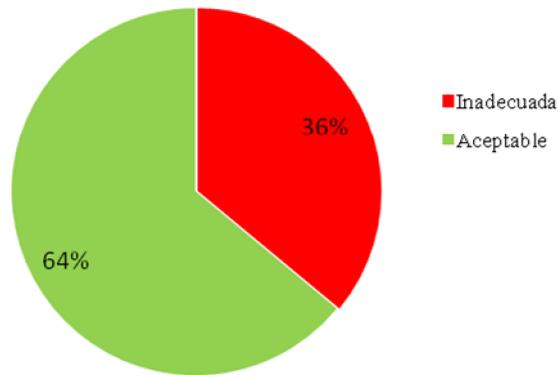
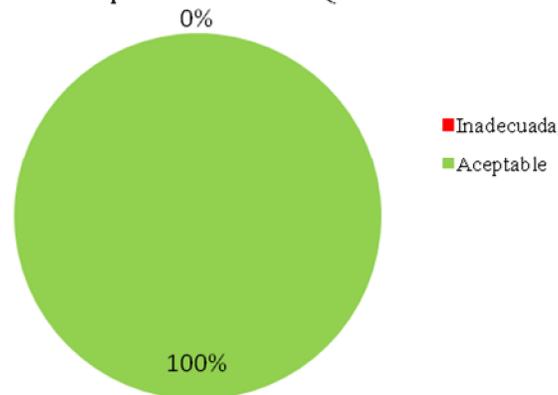


Gráfico 6. Nivel de aceptación de factores de riesgo físico (ruido) en trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012



### **5.1.12 Plan de Acción para las condiciones ergonómicas encontradas**

Como bien sabemos una evaluación ergonómica conlleva un estudio completo que encierra tanto las condiciones posturales como de ambiente a las que está expuesto el trabajador; en base al resumen de los resultados obtenidos y tomando en cuenta los puestos de trabajo en donde el método indica un valor inadecuado, posible daño en el sistema musculo esquelético o un nivel de acción que determina cambios rápidos en el puesto de trabajo se detalla lo siguiente:

- Realizar un estudio de Iluminación en todos los puestos de trabajo del área administrativa de la constructora, tomando en cuenta la actividad que desempeña el trabajador y el nivel de precisión necesario para la tarea ejecutada.
- Realizar la vigilancia de la salud oftalmológica de los trabajadores para determinar su nivel de capacidad visual. En el caso de detectar disminución o afectación en los órganos de la vista se debe adecuar el puesto de trabajo y sus accesorios así como realizar pausas en la jornada laboral para evitar la monotonía de la labor con su vista fija en el mismo objetivo (PVD)
- Nivel de rotación o pausas activas realizadas por el personal: se recomienda cambiar usualmente la actividad realizada por largos períodos de tiempo, la tarea de cambio debe contener acciones físicas y mentales distintas a la tarea principal que desempeña el trabajador normalmente, debe realizarse con una frecuencia moderada sin que esto signifique la baja en la productividad del trabajador; esto ayudará a evitar daños en los segmentos corporales en estudio y en los cuales el trabajador a indicado sentir mayor cantidad de molestias (cuello, espalda, mano-muñeca derecha).
- Adecuar los puestos de trabajo en base a la necesidad de actividades del trabajador (accesorios) así como a sus características físicas y necesidad de desplazamiento (antropometría).

- Tomar en cuenta los cambios tecnológicos y su adaptación a las condiciones de trabajo de la persona
- Informar al trabajador sobre los riesgos a los cuales está expuesto así como a las consecuencias que puede acarrear la interacción inadecuada de todos estos en su salud.
- Capacitación al trabajador en cuanto a la postura que debe adoptar para realizar sus actividades dependiendo del tipo de trabajo que debe realizar.
- Planificar de mejor manera las actividades laborales (procedimientos de trabajo) para evitar carga laboral y tiempos prolongados en una actividad monótona que demande la misma postura y movimientos repetitivos.
- Estudios más profundos del efecto de las combinaciones de los factores de riesgo en los diferentes puestos de trabajo y su evaluación práctica con niveles de mejora
- Combatir riesgos en su origen, tomar en cuenta las sugerencias de los trabajadores en cuanto a sus necesidades en cada puesto de trabajo.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- Las actividades que se realizan en el área administrativa de la empresa constructora se generan en un ambiente cerrado con exposición a diferentes factores de riesgo físico y ergonómico.
- El personal administrativo está expuesto a molestias en varios segmentos corporales: espalda, cuello y mano-muñeca derecha; generadas por factores de riesgo ergonómico.
- Las posturas inadecuadas adoptadas por el trabajador pueden causar daño en el sistema musculo esquelético del personal administrativo.
- Las condiciones de iluminación y temperatura ocasionan discomfort al trabajador en su puesto de trabajo; estos tienen incidencia sobre las molestias presentadas por los trabajadores.

- Todas las actividades realizadas en el área administrativa de la empresa se desarrollan dentro de un ambiente con confort sonoro.
  
- La mayoría de puestos de trabajo del área administrativa requieren cambios en el diseño de la tarea y/o del puesto de trabajo.
  
- El estrés y la postura inadecuada son las dos variables a las que el trabajador atribuye las molestias generadas en sus segmentos corporales.
  
- Los trabajadores tienen fatiga visual debido a las actividades realizadas en su puesto de trabajo.
  
- La mayoría de los trabajadores evaluados sufren de dolores de cabeza frecuentes que son atribuidos al estrés y sobrecarga laboral en sus puestos de trabajo.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Realizar visitas periódicas a los diferentes puestos de trabajo para observar las condiciones en las cuales los trabajadores desempeñan sus actividades.
- Realizar un estudio más profundo relacionado con los factores de riesgo físico y su relación con los factores de riesgo ergonómico así como la carga laboral del trabajador.
- Realizar una Vigilancia de salud adecuada que sea netamente preventiva para determinar cuáles son las molestias actuales que posee el trabajador y combatir los riesgos en su origen.
- Crear un programa de prevención que tenga como prioridad la capacitación del personal en cuanto a las posiciones que adopta durante su jornada laboral.
- Realizar pausas activas para evitar fatiga visual y molestias en el sistema musculoesquelético y de esta forma evitar daños mayores y afectaciones a la salud del trabajador; tomar en cuenta que una pausa activa no baja la productividad del trabajador; la aumenta.
- Realizar un estudio sobre la superficie de trabajo del personal administrativo, el mobiliario; especialmente el escritorio y la silla deben tener características adecuadas a las características físicas del trabajador así como a su necesidad de desplazarse.
- Ubicar los accesorios necesarios para las actividades diarias del trabajador dentro de su plano de alcance para evitar la adopción de posturas forzadas innecesarias.
- Instruir y Capacitar a los trabajadores administrativos sobre los riesgos a los cuales están expuestos en su lugar de trabajo antes de iniciar su jornada laboral.

- Programa de Registro de Acciones Preventivas y Correctivas
  
- Campaña de prevención de dolencias musculo esqueléticas
  
- Ampliar el alcance de los trabajos ó combinar trabajos o utilizar patrones de movimiento diferentes; puede pensarse en el rediseño del entorno de trabajo.
  
- Por la ponderación obtenida al realizar la evaluación se recomienda poner más énfasis en los siguientes aspectos e implementos para lograr comodidad, satisfacción y eficiencia en el trabajo.
  - Requerimientos de diseño. Considerando la importancia se hace la siguiente diferenciación en su tratamiento normativo basándonos en la norma técnica para PVD y en criterios recopilados en el INSHT (ver anexo 3):

***Bandeja porta teclados.*** Con dimensiones necesarias para colocar el mouse junto al mismo.

***Soporte de manos y muñecas:*** Si el diseño incluye un soporte para las manos su profundidad debe ser  $\times 100$  mm, desde el borde hasta la primera fila de teclas. Si no existe dicho soporte, la primera fila de teclas debe estar tan cerca como sea posible del borde frontal del teclado (usando la mesa como soporte de las manos).

***El Apoya pies:*** Se hace necesario en los casos donde la altura de la silla no permite al usuario descansar sus pies en el suelo. Esto puede suceder cuando la altura de la mesa no tiene posibilidad de ajuste.

Debe reunir las siguientes características:

- Inclinación ajustable entre 5° y 15° sobre el plano horizontal.
- Dimensiones mínimas de 45 cm de ancho por 35 cm de profundidad.

- Superficies antideslizantes, tanto en la zona superior para los pies como en sus apoyos para el suelo.

***El porta documentos:*** Se recomienda la utilización de un atril o porta documentos cuando el usuario de la PVD trabaja con documentos impresos. Mediante este dispositivo es posible colocar el documento a una altura y distancia visual similares a las que tiene la pantalla, reduciendo de esta forma los esfuerzos de acomodación visual. Debe reunir las siguientes características:

- Ser ajustable en altura, inclinación y distancia.
- Tener suficiente tamaño para acomodar los documentos, (preferiblemente unos 10 mm menor que los documentos para facilitar el paso de hojas).
- El soporte donde descansa el documento debe ser opaco y con una superficie de baja reflectancia.
- Tener resistencia suficiente para soportar el peso de los documentos y permanecer libre de movimientos u oscilaciones.

***Los accesorios:*** Deben estar a un alcance menor a la extensión máxima de las extremidades superiores del trabajador; estos deben ser distribuidos según su frecuencia de uso

- Recomendaciones al trabajador

Mantener una postura adecuada al realizar sus actividades diarias.

Realizar micro pausas para reducir la tensión tanto en extremidades superiores como inferiores.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDE L, J. M. Alvarez Zarate, J. Bascuas Hernández y M. Cegoñino de Sus. *ERGONOMIA EN EL DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO. APLICACIONES PRÁCTICAS*. V. Capitulo II pag. 381
- ALVAREZ Francisco, *Salud Ocupacional*, ECOE Ediciones, Bogotá, 2008, Pág. 32
- Asociación Internacional de Ergonomía; definida en el año 2000. Curso taller en ergonomía por AMHSAC; 2001
- DESOILLE, M.; 1996. *Enfermedades Profesionales*. Editorial Masón. Octava edición.
- ELWOOD, S. Buffa, *Administración y Dirección Técnica de la Producción*, 4ta. Ed. Editorial: Limusa, México, D.F., 1982, P.p. 672
- Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo de la OIT, Cap. 2
- Ergonomía, Confort y Estrés Térmico, Pág. 83
- Ergonomía, INSHT, Resistencia Térmica del Vestido, Pág. 142
- GONZÁLEZ Torre, P., Adenso-Díaz, B., González, B.A., Ergonomic Performance and quality relationship: an empirical evidence case., *International Journal of Industrial Ergonomics*, 2da. Ed. (2003), 33-40.
- HERNÁNDEZ A., ÁLVAREZ E.; *Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, pág. 14, febrero 2008
- Higiene Industrial aplicada óampliadaö, pág. 782
- MONDELO P., TORADA E.; *Ergonomía I*, 1 era. ed., Barcelona, Alfaomega Grupo Editor, 2004; pág. 27.
- Norma Venezolana COVENIN 2249-93. Iluminancias en tareas y área de trabajo. Caracas: Ediciones FONDONORMA.
- NORMATIVA LEGAL ECUATORIANA (MRL,IESS,SGRT,OIT)
- NTP 322: Valoración del riesgo de estrés térmico: Índice WBGT

- NTP 330: Valoración del riesgo
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO. DECRETO EJECUTIVO 2393.
- Manual de Funciones y Procedimientos. Empresa Miracielo S.A.
- Rocha C. *Lesao por esforcos repetitivos (L.E.R)* Revista Brasileira de Salud Ocupacional; 1991; pag. 59-85
- SLEMENSON Carlos, *Ergonomía*, Carlos Slemenson; Posgrados ó apuntes. Método RULA
- UNILEVER ANDINA S.A., ERGOSOURCING, *Ergonomía en movimiento. Manual de Aplicación*, 1era ed., Barcelona: Comité de Ergonomía Unilever Andina S.A., Ergosourcing. 2001, 147 pág. ISBN 958-33-2301-2.
- WOLFGANG L., JOACHMIN V., *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ergonomía*. Capitulo 29 pag. 29.2
- WOLFGANG L., JOACHMIN V., *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ergonomía*. Capitulo 29 pag. 29.4
- [www.camaraconstruccionquito.ec](http://www.camaraconstruccionquito.ec)
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/ginsht-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/ginsht-ayuda.php)
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php)
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php)
- [www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=160](http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=160)
- [www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=85](http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp?identrega=85)
- [www.ies9valles.com/Departamentos/educacion\\_fisica.ANATOMIA.FISIO.SISTEMA 20MUSCULAR.pdf](http://www.ies9valles.com/Departamentos/educacion_fisica.ANATOMIA.FISIO.SISTEMA%20MUSCULAR.pdf)
- [www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_OWAS](http://www.ingenieria.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)
- [www.niosh.gov/Department of Health and Human Services \(Musculoskeletal disorders and worplace factors. Julio 1997\) pag.1](http://www.niosh.gov/Department%20of%20Health%20and%20Human%20Services%20(Musculoskeletal%20disorders%20and%20worplace%20factors.%20Julio%201997)%20pag.1)
- [www.viviendaexpress.com](http://www.viviendaexpress.com)
- <http://ebookbrowse.com/posgrados-apuntes-metodo-rula-pdf-d120726420>
- <http://metodosergo.blogspot.com/2010/10/2-metodo-rula.html>

- [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_OWAS](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_OWAS)
- [http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados\\_apuntes\\_Metodo\\_RULA](http://www.fi.uba.ar/archivos/posgrados_apuntes_Metodo_RULA)

# **Anexos**

## Anexo 1. Cuestionario Nórdico

Nombre			
Empresa			
Cargo / Función			
E-Mail de contacto			
Historia			
Evaluable		Fecha	

En los últimos tres meses, ¿ha tenido molestias en.....?

Parte del cuerpo	NO	SÍ
Cuello		
Hombro derecho		
Hombro izquierdo		
Espalda		
Codo - Antebrazo derecho		
Codo - Antebrazo izquierdo		
Mano - muñeca derecho		
Mano - muñeca izquierda		

Observaciones/Comentarios:
----------------------------

Si todas las respuestas a la pregunta anterior han sido "NO", terminar la encuesta.

	¿Cuándo tiempo está con molestias?						¿Ha debido cambiar de PT <sup>(1)</sup> ?		Duración molestias los últimos 3 m				Duración del episodio de dolor			Días incapacidad últimos 3 m			Tto Med últ 3 m <sup>(2)</sup>		
	1 mes o menos de 2 a 3 meses	de 4 a 6 meses	de 7 a 9 meses	10 a 12 meses	NO	SÍ	1 a 7 días	8 a 30 días	>30 días, discont	Permanente	<1 hora	1 a 24 horas	1 a 7 días	1 a 4 semanas	> 1 mes	0 día	1 a 7 días	1 a 4 semanas	> 1 mes	NO	SÍ
Cuello																					
Hombro derecho																					
Hombro izquierdo																					
Espalda																					
Codo - Antebrazo derecho																					
Codo - Antebrazo izquierdo																					
Mano - Muñeca derecha																					
Mano - Muñeca izquierda																					

	molestias últimos 7 días		Intensidad molestias (1 leve; 4 muy fuerte)					Días incapacidad Últimos 3 m				A qué atribuye estas molestias	
	NO	SÍ	0	1	2	3	4	0 día	1 a 7 días	1 a 4 semanas	> 1 mes		
Cuello													
Hombro derecho													
Hombro izquierdo													
Espalda													
Codo - Antebrazo derecho													
Codo - Antebrazo izquierdo													
Mano - Muñeca derecha													
Mano - Muñeca izquierda													

(1) PT = Puesto de Trabajo. (2) Tto Med últ 3 m = ¿Ha recibido tratamiento médico en los últimos tres meses?

Fuente: Dr. Miguel Acevedo ([www.ergonomia.cl](http://www.ergonomia.cl))

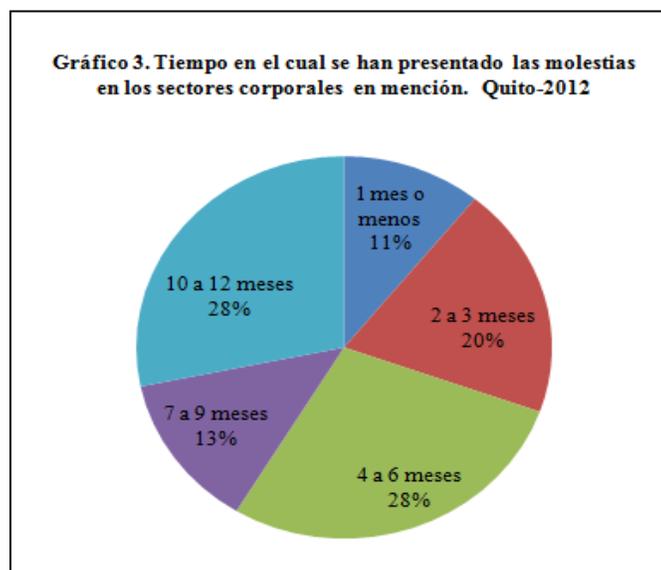
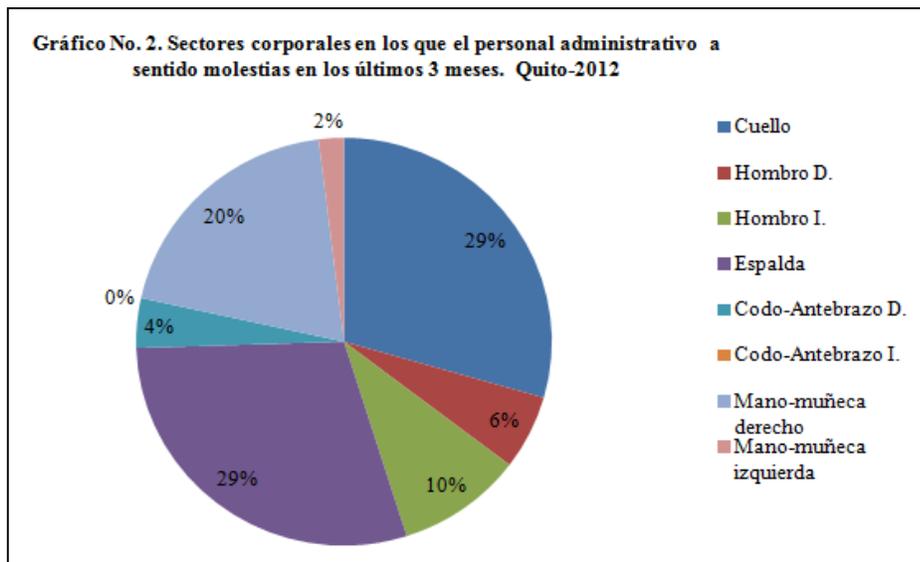
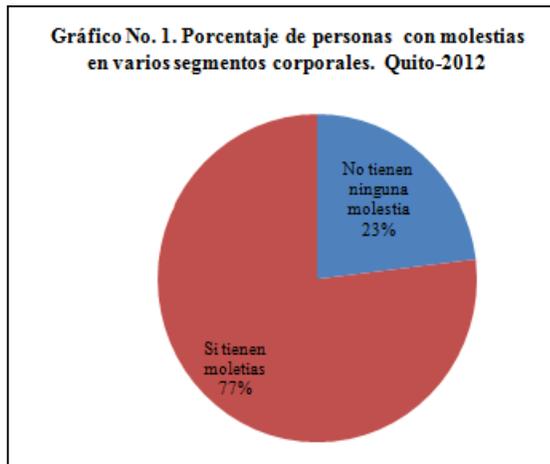
## Anexo 2. Cuestionario Evaluación Ergonómica y Ambiente Laboral

ENCUESTA DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA Y AMBIENTE LABORAL					
1	Ha tenido usted dolores de cabeza frecuentes a causa de su trabajo?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
2	Si su respuesta fue SI, a qué le atribuye usted esta condición?	<input type="text"/>			
En una escala de 5 a 1, siendo 5 muy importante y 1 nada importante califique qué tan importante son para usted los siguientes factores ambientales en su puesto de trabajo :					
3	Nivel de Iluminación?	<input type="text"/>			
4	Nivel de Temperatura?	<input type="text"/>			
5	Nivel de Ruido?	<input type="text"/>			
6	Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?	<input type="text"/>			
7	Ventilación?	<input type="text"/>			
En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy incómodo y 5 muy cómodo califique el nivel de afectación que siente usted en su puesto de trabajo a causa de los siguientes factores ambientales :					
8	Nivel de Iluminación ?	<input type="text"/>			
9	Nivel de Temperatura ?	<input type="text"/>			
10	Nivel de Ruido?	<input type="text"/>			
11	Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?	<input type="text"/>			
12	Ventilación?	<input type="text"/>			
13	A tenido fatiga o cansancio visual a causa de su trabajo en el último año?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
14	Ha tenido congestión nasal, garganta seca e irritada?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
15	En el último año a presentado dolor de espalda o cuello a causa de su trabajo?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
16	Si usted ha tenido alguna de estas dolencias, estas han provocado ausencia en su trabajo?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
17	Indique la dolencia	<input type="text"/>			
18	Cuántas horas al día usted usa el mouse en sus horas laborables?	<input type="text"/>			
19	Ha sentido dolor en sus manos o muñeca?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
20	Cuántas horas al día permanece sentado(o)?	<input type="text"/>			
21	Ha sentido dolor en sus piernas?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
22	Alguna de estas dolencias han hecho que usted se ausente del trabajo o disminuya su capacidad en él?	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
23	Indique la dolencia	<input type="text"/>			
24	Cuántas pausas realiza en su jornada de trabajo?	1 a 5	<input type="checkbox"/>	6 a 10	<input type="checkbox"/>
				mas de 10	<input type="checkbox"/>

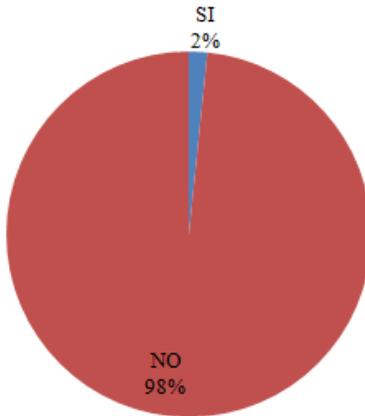
Fuente: Condiciones Ergonómicas y ambientales oficinas

Elaborado por: Patricia Chicaiza

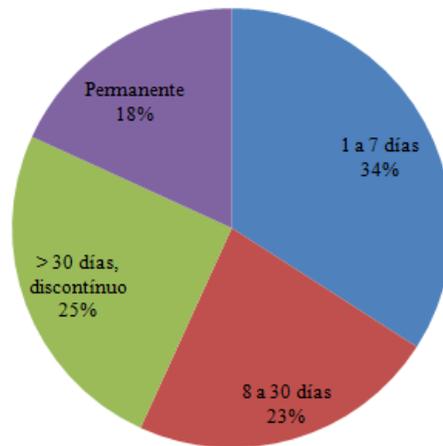
**Anexo 3.** Gráficos correspondientes a los resultados obtenidos de la aplicación del Cuestionario Nórdico al personal administrativo de una empresa constructora. Quito 2012.



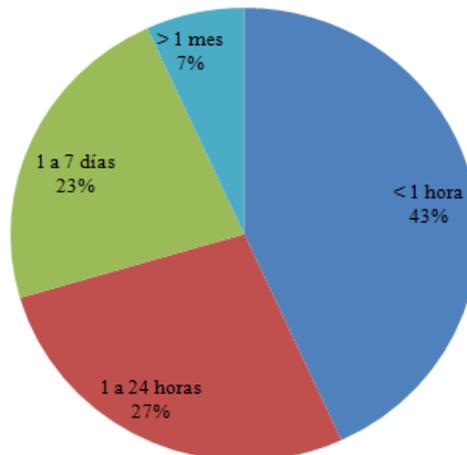
**Gráfico 4. Necesidad de cambio de puesto de trabajo en base a dolencias en sectores corporales. Quito-2012**



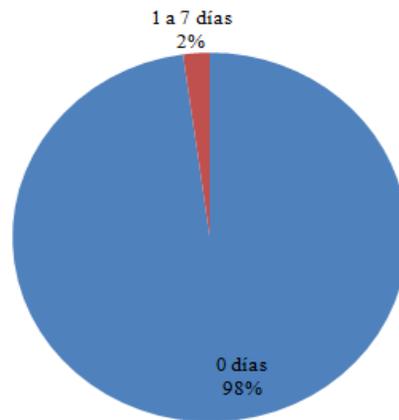
**Gráfico 5. Tiempo de duración promedio de las molestias en sectores corporales afectados. Quito-2012**



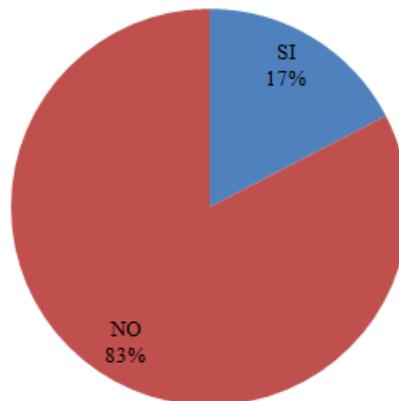
**Gráfico 6. Tiempo de duración de la crisis de dolor en sectores corporales afectados. Quito-2012**



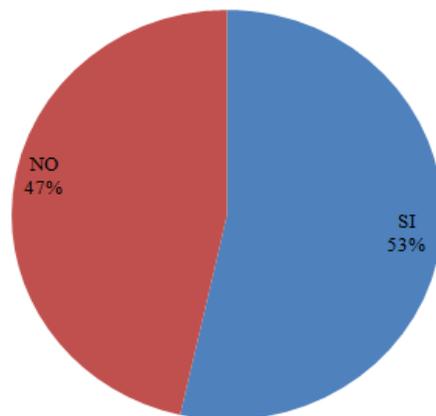
**Gráfico 7. Tiempo de incapacidad laboral en los últimos 3 meses a causa de las molestias en sectores corporales afectados. Quito-2012**



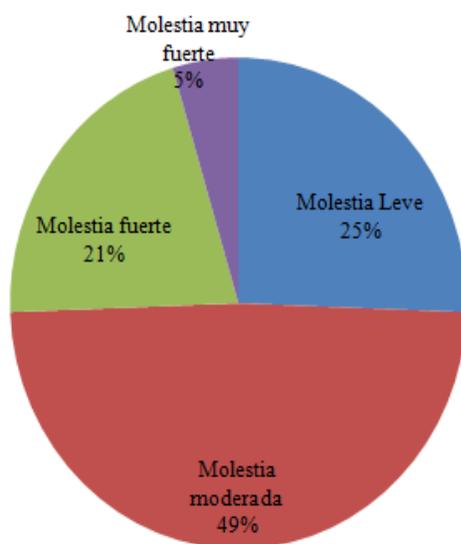
**Gráfico 8. Tratamiento médico a causa de las molestias en sectores corporales afectados. Quito-2012**



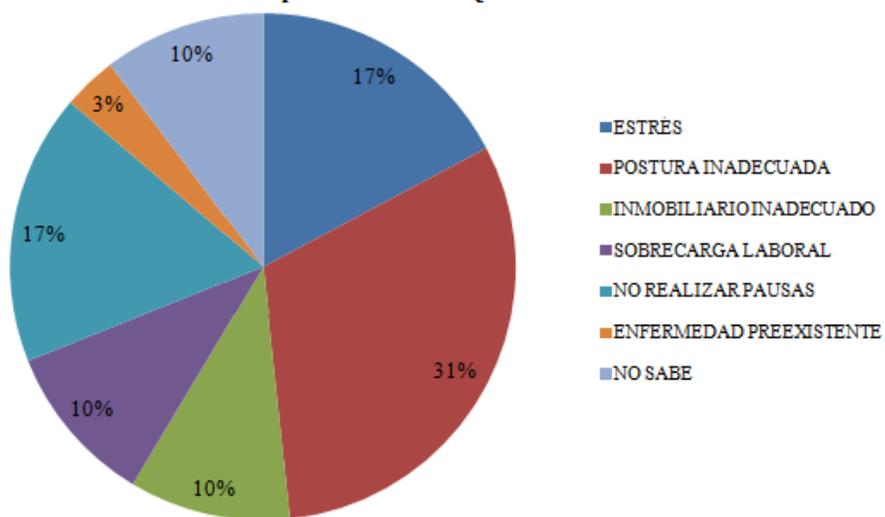
**Gráfico 9. Molestias en los últimos 7 días en los sectores corporales señalados. Quito-2012**



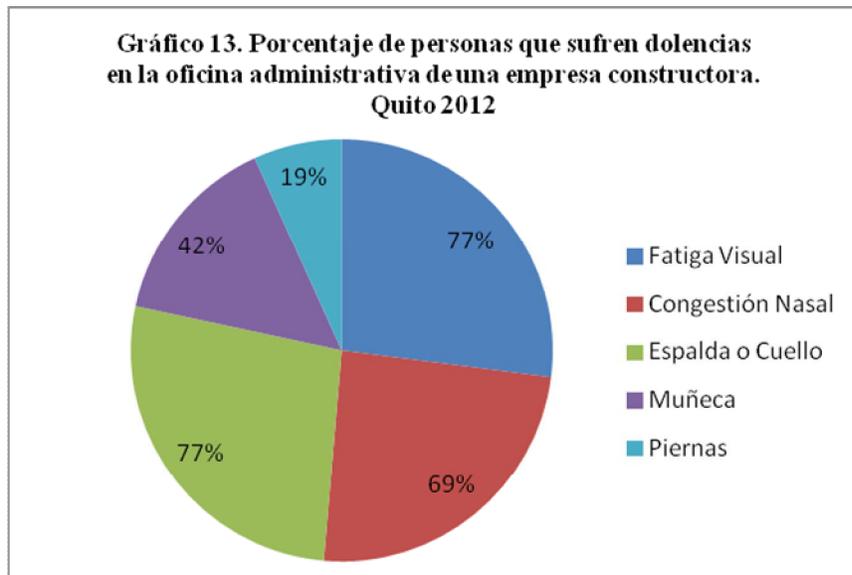
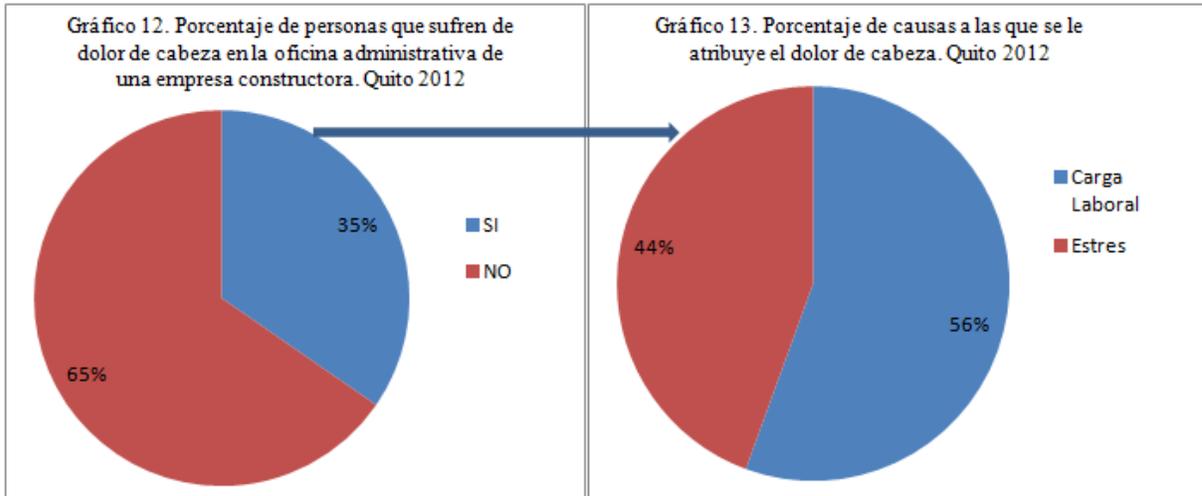
**Gráfico 10. Intensidad de las molestias en los últimos 7 días en los sectores corporales señalados . Quito-2012**



**Gráfico 11. Causas a las que se les atribuye las molestias en en los sectores corporales señalados . Quito-2012**

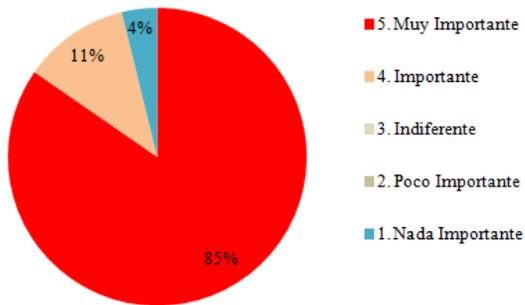


**ANEXO 4.** Gráficos correspondientes a los resultados obtenidos de la aplicación del Cuestionario de Evaluación Ergonómica aplicado al personal administrativo de una empresa constructora. Quito 2012.

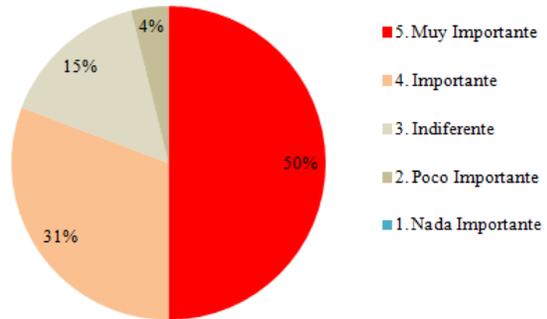


Los gráficos a continuación detallados indican el grado de importancia que le da el personal administrativo a los factores ambientales en su puesto de trabajo:

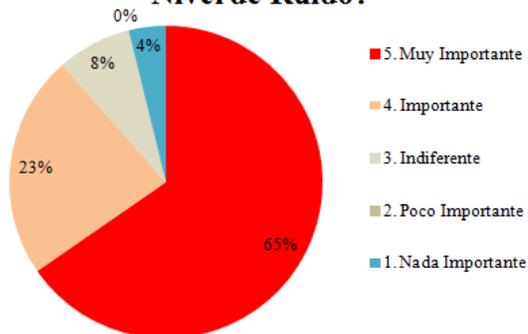
**Nivel de Iluminación ?**



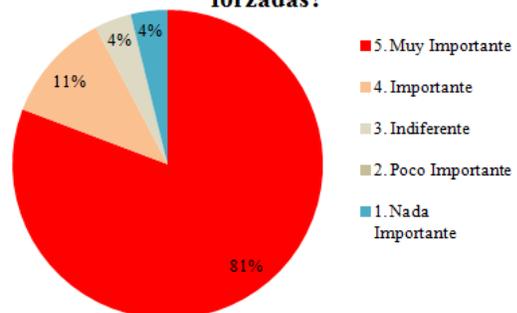
**Nivel de Temperatura ?**



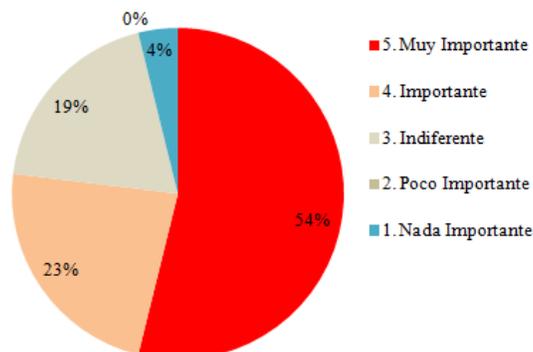
**Nivel de Ruido?**



**Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?**

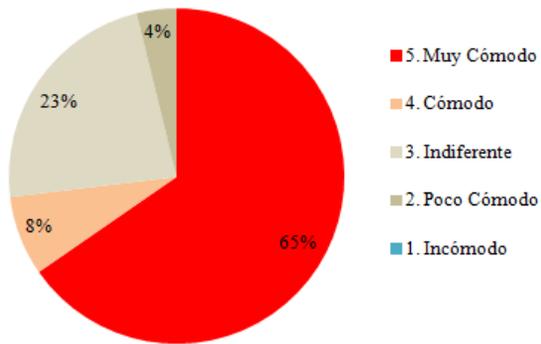


**Ventilación?**

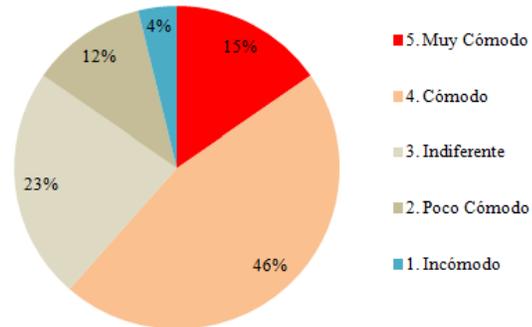


Los gráficos a continuación detallados indican el grado de afectación que siente el personal administrativo en su puesto de trabajo:

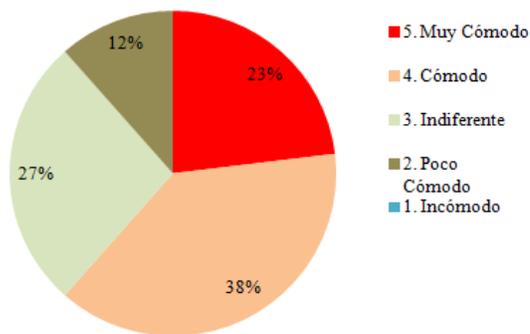
### Nivel de Iluminación ?



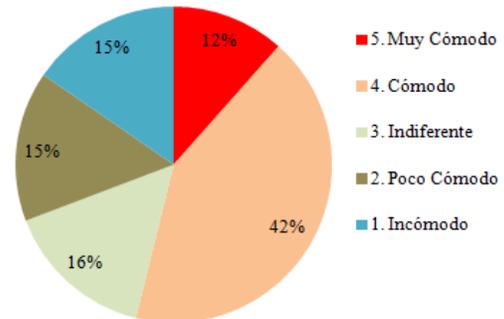
### Nivel de Ruido?



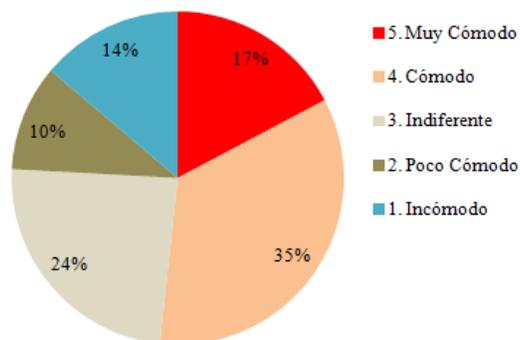
### Nivel de Temperatura ?



### Condiciones Ergonómicas, posturas forzadas?



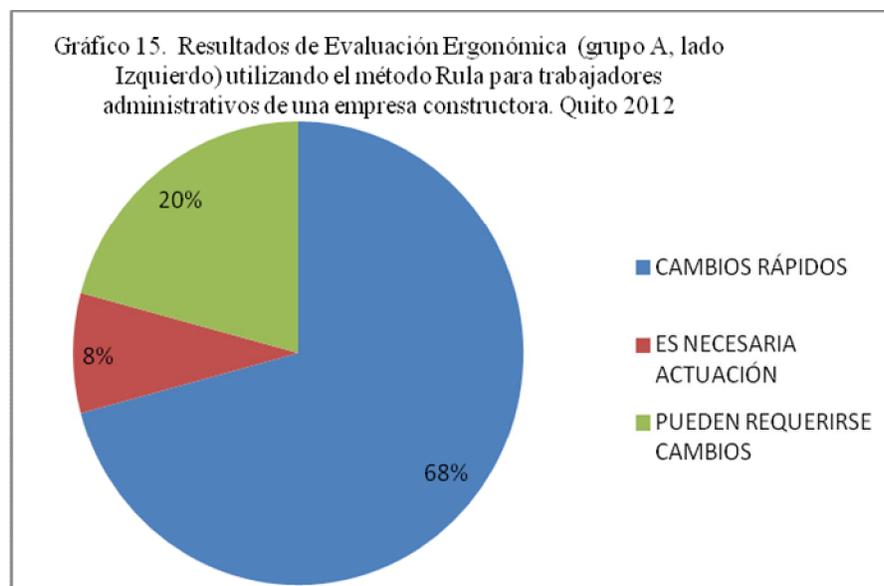
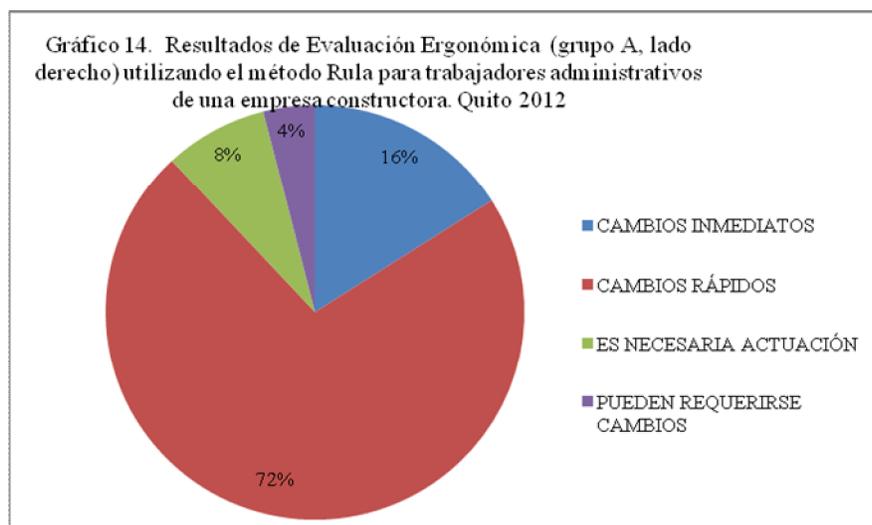
### Ventilación?



**ANEXO 5.** Resultados correspondientes a la evaluación ergonómica aplicando el método RULA.

**Tabla 24.** Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método RULA para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

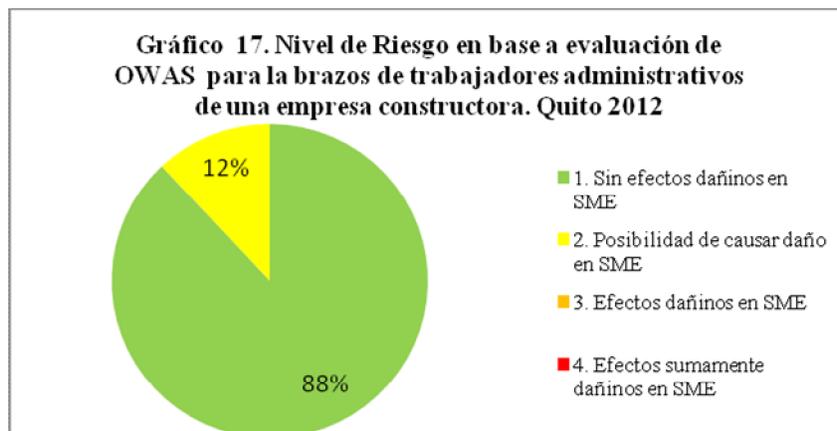
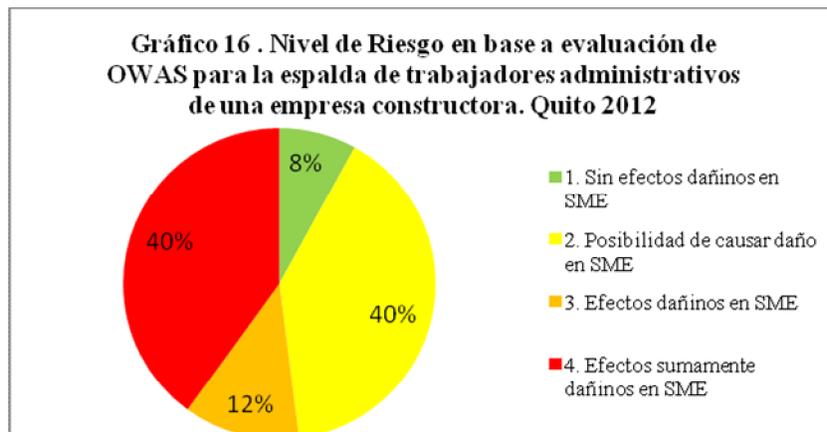
Nivel de Actuación	Lado Derecho	Lado Izquierdo
CAMBIOS INMEDIATOS	16%	4%
CAMBIOS RÁPIDOS	72%	68%
ES NECESARIA ACTUACIÓN	8%	8%
PUEDEN REQUERIRSE CAMBIOS	4%	20%

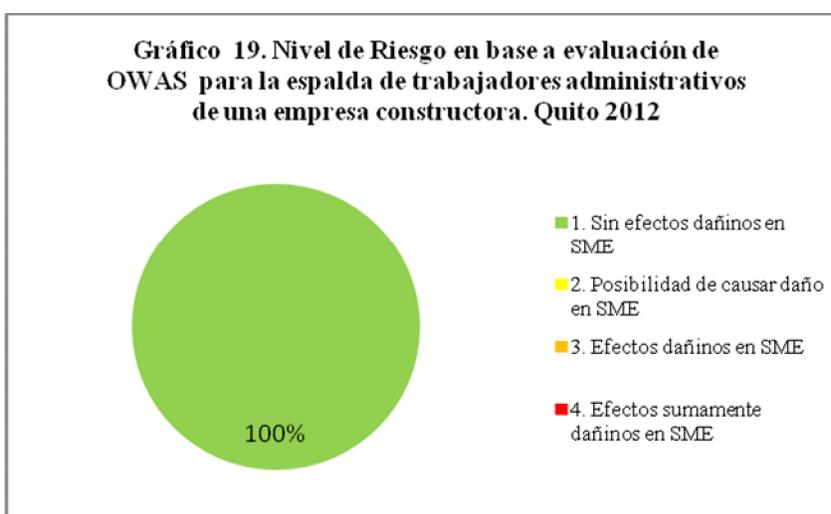
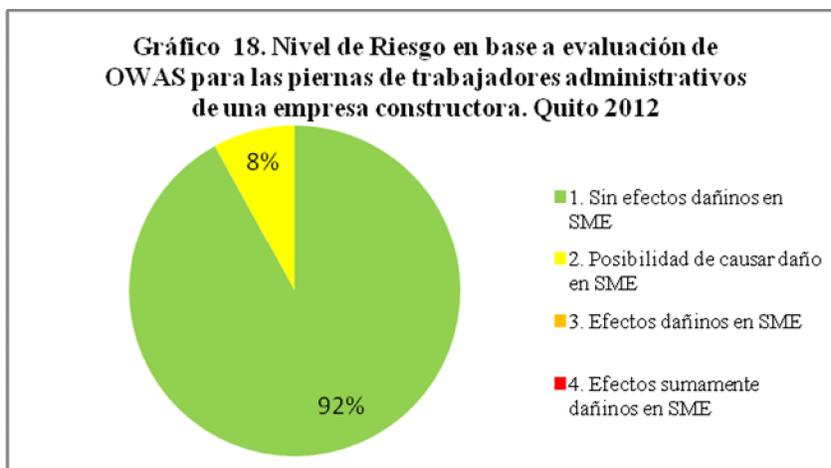


**ANEXO 6.** Resultados correspondientes a la evaluación ergonómica aplicando el método OWAS.

**Tabla 25.** Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

Nivel de Riesgo TOTAL				
Segmento Corporal	1. Sin efectos dañinos en SME	2. Posibilidad de causar daño en SME	3. Efectos dañinos en SME	4. Efectos sumamente dañinos en SME
Espalda	8%	40%	12%	40%
Brazos	88%	12%	0%	0%
Piernas	92%	8%	0%	0%
Carga	100%	0%	0%	0%

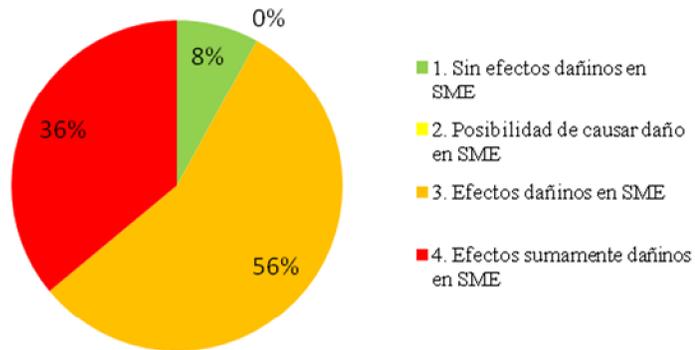




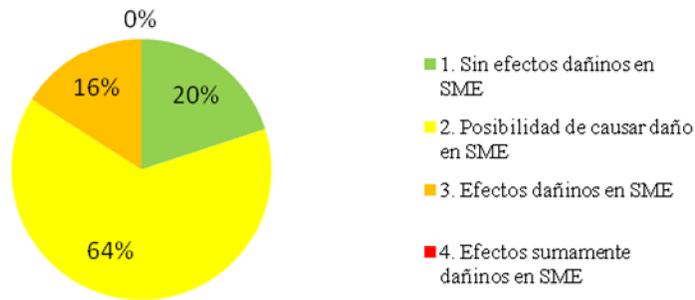
**Tabla 26.** Resumen de Resultados de Evaluación Ergonómica utilizando el método OWAS para trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012

<b>Nivel de Riesgo por Segmento Corporal</b>				
Segmento Corporal	1. Sin efectos dañinos en SME	2. Posibilidad de causar daño en SME	3. Efectos dañinos en SME	4. Efectos sumamente dañinos en SME
Espalda	8%	0%	56%	36%
Brazos	20%	64%	16%	0%
Piernas	72%	28%	0%	0%

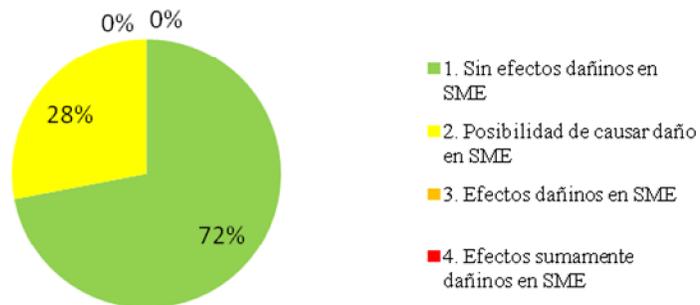
**Gráfico 20. Nivel de Riesgo por segmento corporal para espalda de trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012**



**Gráfico 21. Nivel de Riesgo por segmento corporal para brazos de trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012**



**Gráfico 22. Nivel de Riesgo por segmento corporal para piernas de trabajadores administrativos de una empresa constructora. Quito 2012**

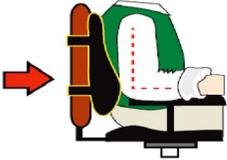


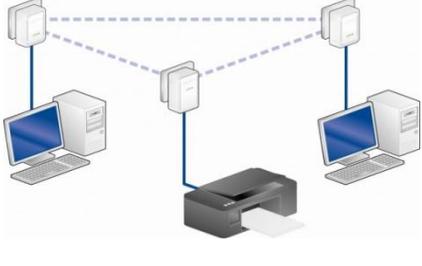
**ANEXO 7.** Resultados correspondientes a la evaluación del nivel de Riesgo aplicando la NTP 330 para puestos de trabajo con PVD

**Tabla 27.** Resumen de Resultados de Nivel de Riesgo al que están expuestos los trabajadores administrativos de una empresa constructora en relación a su puesto de trabajo.

Código	Cargo	Superficie de trabajo (escritorio)	Distribución de elementos de trabajo	Accesorios	Sillas para trabajo	Hábitos de postura	Iluminación	Calidad de Aire	Ruido	Nivel de deficiencia
1	Asistente de Ventas	2	10	6	2	2	10	2	2	(Mejorable) (corregir en los ítems: rojos y amarillos)
2	Gerente Financiera	2	6	2	6	6	2	2	2	
3	Jefe Servicio al cliente	6	6	2	6	6	10	2	2	
4	Recepcionista	6	6	2	6	6	2	2	2	
5	Asistente Crédito	6	6	10	6	6	2	6	2	
6	Vendedora	6	2	6	2	2	2	6	2	
7	Contadora General	6	2	10	2	6	2	2	2	
8	Asistente Diseño Interior	6	2	6	2	6	10	2	2	
9	Jefe Presupuestos	6	2	6	2	6	6	2	2	
10	Asistente Presidencia	6	2	6	2	6	6	2	2	
11	Jefe Cartera	2	2	6	2	6	10	2	2	
12	Asistente Contabilidad	2	2	6	2	2	10	2	2	
13	Abogada	2	2	6	2	10	10	2	2	
14	Arquitecto Planificación	2	2	6	2	6	2	6	2	
15	Asistente Cobranzas	6	6	6	2	6	6	2	2	
16	Jefe Seguridad Industrial	2	6	6	2	6	2	2	2	
17	Jefe Sistemas	6	2	10	2	10	2	2	2	
18	Diseñadora Gráfica	2	2	6	2	6	2	2	2	
19	Contadora Proyectos	10	6	6	2	6	2	2	2	
20	Jefe Adquisiciones	2	6	6	2	6	2	2	2	
21	Gerente Ventas	10	2	10	2	10	2	2	2	
22	Jefe Talento Humano	10	2	6	2	6	6	2	2	
23	Asistente Seguridad Industrial	2	6	6	2	10	2	2	2	
24	Personal Limpieza	2	2	6	2	6	2	2	2	
25	Personal Limpieza	2	2	6	6	6	2	10	2	

**ANEXO 8.** Diseño de puesto de trabajo recomendado para personal administrativo.

Área	Recomendación	Imagen
Accesorios	Utilización de apoya manos y muñeca al igual que usar porta documentos.	
Distribución de elementos de trabajo	Ubicar el monitor y teclado frente al usuario, colocar la parte superior de la pantalla en la línea visual horizontal del usuario.	
Silla de trabajo.	Utilizar apoyo lumbar, cojín lumbar y apoya brazos regulable en altura.	
Hábitos de postura	Digitar con apoyo en los antebrazos evitando suspensión en las extremidades superiores, evitar hiperextensión de Brazo al manejar el mouse.	
Atril porta documentos	Es necesario adquirir este accesorio para evitar molestias cervicales al transcribir documentos	
Factores Ambientales	Usar adecuadamente interruptores on /off cuando sea necesario, regulación de brillo/ contraste que incorpora el monitor.	

<p>Ruido</p>	<p>Trasladar impresoras lejos de esquinas y del usuario</p>	
<p>Teléfono</p>	<p>Para uso frecuente de llamadas y mantener los brazos y cuellos sin tensión</p>	
<p>Factores Ambientales</p>	<p>Usar cortinas o persianas para disminuir los reflejos de luz natural.</p>	
<p>Filtros antirreflejos</p>	<p>Filtros Antirreflejos reducen hasta en un 99% los reflejos del sol o la luz artificial sobre la pantalla del monitor.</p>	
<p>Distribución de elementos de trabajo</p>	<p>Distribuir los elementos según que se usan con más frecuencia y colocarlos más cerca y el resto más lejos.</p>	