



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

Tema

**“EVALUACIÓN DE LA CARGA POSTURAL PROVOCADA POR LAS
CONDICIONES ACTUALES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO DE LOS
CAJEROS EN LAS AGENCIAS DE UNA ENTIDAD FINANCIERA”**

**Trabajo presentado para optar el Grado de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

Autor

Esteban Marcelo Narváez Solano

Director

Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano, Msc.

Quito – Ecuador

Marzo – 2014

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Esteban Marcelo Narvárez Solano, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado en ningún grado o calificación profesional.

Además, de acuerdo a la ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del Presente Trabajo de Grado, por su reglamento y normatividad institucional vigente, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Esteban Marcelo Narvárez Solano
C.I. 170976662-8

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

APROBACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por el Señor Esteban Marcelo Narváez Solano, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección de Posgrados para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los 21 días del mes de Enero de 2014.

Ing. Víctor Hugo Arias Bejarano, Msc.
C.I. 170721192-4

Al gran Arquitecto del Universo,
por guiarme en el camino con paciencia y sabiduría,
por bendecirme con salud y con el amor de mi familia.

GRACIAS.

Dedicado a:

Ana, en retribución a tu constante apoyo.

Antonia, mi ángel de carne y hueso.

Viru, fiel compañera.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO.....	ii
INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
CAPITULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del Problema	2
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Interrogantes de la Investigación.....	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Justificación De La Investigación	5
1.6. Alcance de la Investigación	6
CAPITULO II	8
MARCO DE REFERENCIA	8
2.1. Antecedentes de la Investigación	8
2.2. Marco Teórico	11
2.2.1. Reseña histórica de la ergonomía	11
2.2.2. Objetivos y principios básicos de la ergonomía	12

2.2.3.	Clasificación de la Ergonomía.....	13
2.2.4.	La Ergonomía: una disciplina multidisciplinar.....	15
2.2.5.	La Ergonomía y La Antropometría.....	16
2.2.6.	Tipos de Diseño Antropométrico.....	18
2.2.7.	El diseño de una estación de trabajo.....	19
2.2.8.	Factores de riesgo del puesto de trabajo.....	38
2.2.9.	Métodos de evaluación de estaciones de trabajo (Movimientos Repetitivos y Carga postural).....	40
2.2.10.	Molestias del cuerpo y parámetros del diseño.....	43
2.2.11.	Afecciones a la salud relacionadas con la carga postural.....	45
2.3.	Marco Conceptual.....	47
2.4.	Marco Legal.....	49
2.5.	Marco Temporal , Espacial.....	50
2.6.	Sistemas de Variables.....	51
2.6.1.	Conceptualización.....	51
CAPITULO III	52
MARCO METODOLÓGICO	52
3.1.	Diseño de la Investigación.....	52
3.2.	Tipo de Investigación.....	52
3.3.	Métodos de la investigación.....	52
3.3.1.	Métodos Empíricos.....	52
3.3.2.	Métodos Teóricos.....	53
3.4.	Población y Muestra.....	53
3.4.1.	Población.....	53
3.4.2.	Muestra.....	54
3.5.	Operacionalización de Variables.....	54
3.6.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	56
3.6.1.	Cuestionario General para Molestias Musculo Esqueléticas.....	56
3.6.2.	Método de evaluación de carga postural OWAS.....	58
3.6.3.	Método de evaluación de carga postural RULA.....	66
3.7.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos.....	79
3.8.	Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.....	79
3.8.1.	Confiabilidad.....	79

3.8.2. Validez	80
3.9. Fuentes de la información.....	80
CAPÍTULO IV.....	81
DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y CONDICIONES ACTUALES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO DE LOS CAJEROS	81
4.1. Levantamiento de procesos y actividades que se desarrollan dentro del área de cajas.....	81
4.1.1. Depósitos de Ahorros en Efectivo y/o Cheque	82
4.1.2. Retiro de Ahorros en Efectivo y/o cheque	83
4.1.3. Movimiento Diario de Cajas	85
4.1.4. Cambio de Libreta	86
4.1.5. Actualización de libretas	87
4.2. Levantamiento planimétrico de la estación de trabajo del área de cajas	87
4.3. Descripción de las condiciones actuales de las estaciones de trabajo del área de cajas	89
4.4. Evaluación dimensional del estado actual de las estaciones de trabajo	92
CAPITULO V.....	94
ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	94
5.1. Análisis e Interpretación de los resultados	94
5.1.1. Resultado obtenido de la primera parte de la encuesta.....	94
5.1.2. Resultado obtenido de la segunda parte de la encuesta	102
5.1.3. Resultado obtenido de la aplicación del Método OWAS	105
5.1.4. Resultado obtenido de la aplicación del Método RULA.....	108
5.2. Discusión de los Resultados	109
6.1. Conclusiones.....	112
6.2. Recomendaciones	113
Bibliografía.....	115
ANEXOS	120
Anexo A	121
Anexo B	123
Anexo C	134

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2.1 Aporte de diferentes disciplinas a la ergonomía.....	16
TABLA 2.2 Altura de la superficie de trabajo según Ayoub	25
TABLA 2.3 Áreas de trabajo de Farley.....	29
TABLA 2.4 Cuadro comparativo de rangos de las medidas de los componentes de una silla.....	37
TABLA 2.5 Tipo de posturas	40
TABLA 2.6 Molestias del cuerpo y parámetros del diseño	44
TABLA 3.1 Operacionalización de Variables	54
TABLA 3.2 Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de la Espalda	60
TABLA 3.3 Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de los brazos.....	61
TABLA 3.4 Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de las Piernas	62
TABLA 3.5 Codificación de posturas método OWAS: Cargas y fuerzas soportadas	63
TABLA 3.6 Codificación de posturas método OWAS: Categorías de riesgo.....	64
TABLA 3.7	
Codificación de posturas método OWAS: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los Códigos de Postura.....	65
TABLA 3.8	
Codificación de posturas método OWAS: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.....	66
TABLA 3.9 Puntuación método RULA: Puntuación del Brazo	68
TABLA 3.10 Puntuación método RULA: Modificaciones sobre la puntuación del Brazo.....	69
TABLA 3.11 Puntuación método RULA: Puntuación del Antebrazo	70
TABLA 3.12 Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del Antebrazo....	70
TABLA 3.13 Puntuación método RULA: Posiciones de la muñeca.....	71
TABLA 3.14 Puntuación método RULA: Modificación de la puntuación de la muñeca.....	71
TABLA 3.15 Puntuación método RULA: Giro de la Muñeca.....	72
TABLA 3.16 Puntuación método RULA: Puntuación del Cuello	73
TABLA 3.17 Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del cuello.....	73

TABLA 3.18 Puntuación método RULA: Puntuación del Tronco	74
TABLA 3.19 Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del tronco	74
TABLA 3.20 Puntuación método RULA: Postura de las Piernas	75
TABLA 3.21 Codificación de posturas método RULA: Puntuación global para el Grupo A.....	76
TABLA 3.22 Codificación de posturas método RULA: Puntuación global para el Grupo B.....	76
TABLA 3.23	
Puntuación método RULA: Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercida	77
TABLA 3.24 Codificación de posturas método RULA: Puntuación Final	78
TABLA 3.25	
Puntuación método RULA: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.....	78
TABLA 4.1 Proceso: Depósitos de Ahorros en Efectivo y/o Cheque.....	82
TABLA 4.2 Proceso: Retiro de Ahorros en Efectivo y/o cheque	83
TABLA 4.3 Proceso: Movimiento Diario de Cajas	85
TABLA 4.4 Proceso: Cambio de Libreta.....	86
TABLA 4.5 Proceso: Cambio de Libreta.....	87
TABLA 4.6	
Comparativo de los parámetros obtenidos en la medición con la normativa técnica (estación de trabajo).....	92
TABLA 4.7	
Comparativo de los parámetros obtenidos en la medición con la normativa técnica (silla de trabajo).....	93
TABLA 5.1 Edades por rangos del personal de la entidad financiera	95
TABLA 5.2 Edades por rangos del personal de la entidad financiera	95
TABLA 5.3 Rango de tiempo en el cargo.....	99
TABLA 5.4 Horario laboral que cumple el personal	99

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2.1: Altura del plano de trabajo (Gradjean)	25
Gráfico 2.2: Altura del plano de trabajo	26
Gráfico 2.3: Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en cm)	28
Gráfico 2.4: Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para mujeres (desarrolladas por Farley)	30
Gráfico 2.5: Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para hombres (desarrolladas por Farley)	30
Gráfico 2.6: Áreas de trabajo en el plano horizontal desarrolladas por Barnes y Squires (en cm.) .	31
Gráfico 2.7: Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en cm)	32
Gráfico 2.8: Áreas de actividad en el plano de trabajo.....	32
Gráfico 2.9: Arco de manipulación vertical en el plano sagital	33
Gráfico 2.10: Esquema del Sistema de Variables.....	51
Gráfico 4.1: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – planta.....	88
Gráfico 4.2: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – elevación.....	88
Gráfico 4.3: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – Corte Longitudinal	89
Gráfico 4.4: Descripción del equipamiento de una estación de trabajo típica.....	90
Gráfico 4.5: Vista Frontal de silla de trabajo.....	90
Gráfico 4.6: Vista Lateral de silla de trabajo	91
Gráfico 4.7: Vista frontal del área de Cajas.....	91
Gráfico 5.1: Distribución porcentual del género	94
Gráfico 5.2: Distribución porcentual de personas según su lateralidad.....	96
Gráfico 5.3: Distribución porcentual de personas que realizan actividades físicas.....	96
Gráfico 5.4: Distribución porcentual de personas que realizan de pausas activas	97
Gráfico 5.5: Tipos de Pausas Activas que se practican	97
Gráfico 5.6: Preferencia de Posturas de Trabajo	98
Gráfico 5.7: Distribución porcentual de personas con molestias corporales recientes	100

Gráfico 5.8: Distribución porcentual de personas con molestias corporales que persisten durante el descanso nocturno	100
Gráfico 5.9: Distribución porcentual de personas con fatiga visual	101
Gráfico 5.10: Distribución porcentual de personas con fatiga visual y dolor de cabeza	101
Gráfico 5.11: Distribución porcentual de personas con lesiones previas.....	102
Gráfico 5.12: Distribución porcentual sobre opinión de la estación de trabajo actual	102
Gráfico 5.13: Distribución porcentual de molestias por ubicación anatómica en los últimos 12 meses	103
Gráfico 5.14: Distribución porcentual de impedimento en los últimos 12 meses por ubicación anatómica de molestias	104
Gráfico 5.15: Distribución porcentual de molestias por ubicación anatómica en los últimos siete días	105
Gráfico 5.16: Categorización de riesgos de posturas según método de evaluación OWAS.....	106
Gráfico 5.17: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 1	106
Gráfico 5.18: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 2	107
Gráfico 5.19: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 3	108
Gráfico 5.20: Niveles de riesgos de las posturas evaluadas según método de evaluación RULA ..	109

RESUMEN

El trabajo de un cajero de banco incluye procesos de actividades repetitivas a lo largo de la jornada laboral. Dichas actividades demandan del trabajador exposición a riesgos posturales así como exigencias mentales a todo momento. El grado de riesgo al que está expuesto el usuario está relacionado con las condiciones de trabajo, y más específicamente a la infraestructura física dispuesta para la realización de las tareas.

El objetivo principal de la presente investigación fue el de evaluar la carga postural provocada por las condiciones físicas de las estaciones de trabajo de los cajeros en diez agencias de una entidad financiera en la ciudad de Quito. La muestra estuvo compuesta por 43 sujetos los cuales llenaron un cuestionario general para determinar molestias músculo esqueléticas. Se realizó la evaluación de la carga postural a trece usuarios de las estaciones de cajas utilizando los métodos OWAS y RULA.

Se encontró que el 77% de participantes presentaban molestias principalmente en el cuello y zonas altas y bajas de la espalda. El 60% de las posturas evaluadas con OWAS reflejaron niveles donde existe la posibilidad de causar daño al usuario. La aplicación del método ayudó a determinar zonas de riesgo en la estación de trabajo. El 37% de posturas evaluadas con RULA exigieron un estudio a profundidad y corrección de posturas, mientras que el 25% de posturas analizadas, demandaron cambios urgentes en el puesto de trabajo.

Se propone al final, realizar la reingeniería de las estaciones de trabajo enfatizando las mejoras en las zonas críticas para controlar los riesgos, plantear programas de promoción de la actividad física acompañado de capacitación sobre higiene postural, vigilancia de la salud y ergonomía participativa.

Palabras Claves: Ergonomía, Carga Postural, Cajeros de Banco, RULA, OWAS.

SUMMARY

The bank teller work includes processes of repetitive activities along the workday. Those activities demand the worker exposure to postural risks as well as mental requirements at any moment. The level of risk to which the user is exposed is related to work conditions, and particularly to the workstation set to the accomplishment bank teller tasks.

The main objective of the investigation was to evaluate the postural overload caused by the physical infrastructure of the working stations assigned to bank tellers of ten agencies of a financial institution in the city of Quito. A general musculoskeletal discomfort survey was conducted to a sample of workers composed by 43 subjects. A postural overload evaluation, using the methods OWAS and RULA, was applied to thirteen bank teller workstation users.

This study recorded that 77% of participants show discomfort mainly in the neck and low and upper back. 60% of the postures evaluated with OWAS method reflected risk levels of physical injuries on users. The application of this method helps to determine risk zones on bank teller working stations. The 37% of postures evaluated with RULA method showed the need of profound research and postural correction, whereas 25% of analyzed postures demanded urgent changes on the working place. A reengineering of the working stations was suggested, emphasizing the improvements on risk zones to reduce the postural overload. The study also suggests the design of programs, these programs contain: the promotion of the physical activity, training on postural hygiene, vigilance of health and establishing ergonomic participative groups.

Key words: Ergonomics, Postural Overload, Bank Tellers, RULA, OWAS.

INTRODUCCIÓN

Aparentemente, las contadas y repetidas tareas que desarrolla un Cajero de Banco podrían parecer a simple vista, como sencillas de realizar empleando pocos recursos físicos y mentales, no obstante uno de los principales cargos del Front Office de una institución financiera es el de Cajero donde diariamente se pueden dar más de 800 transacciones financieras. De ahí que las instituciones financieras dediquen esfuerzos considerables en el diseño e importantes inversiones económicas para poder ofrecer al cliente seguridad, agilidad, buena imagen y versatilidad en las diferentes operaciones financieras que se efectúan en el área de cajas.

Dentro del el conjunto de actividades que se efectúan, entre la concepción de un puesto de trabajo y su realización, la ergonomía como ciencia, aporta un amplia base de información al proceso de diseño. La omisión de dicha información, puede generar en el usuario alteraciones relacionadas con su salud, además de la reducción de la calidad del producto y disminución del nivel de productividad (Rescalvo, De la Fuente, 2004). Parte de las alteraciones de la salud son aquellas afecciones al sistema musculoesquelético ocasionadas por la demanda física exigida por las tareas que se desarrollan en las estaciones de trabajo diseñadas para los Cajeros.

Sobre el análisis de la demanda física que implica el trabajo en el área de cajas de las instituciones financieras existen pocos estudios internacionales que demuestren el nivel de riesgo al que están expuestos. En el entorno nacional existe una limitada cantidad de estudios de riesgo laborales en instituciones financieras, los cuales determinan como principales riesgos aquellos de origen psicosocial y ergonómicos (Suasnavas, 2007).

En tal sentido la presente investigación persigue el establecimiento de un precedente en el estudio y análisis de las estaciones de trabajo de una entidad financiera con el fin de evaluar la carga postural y las molestias ocasionadas por las mismas.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Dentro de las diversas definiciones que se tienen de la Arquitectura se menciona para el efecto, aquella descrita por Jhon Ruskin (2000) en su obra *La siete lámparas de la Arquitectura*: “*La arquitectura es el arte de levantar y de decorar los edificios construidos por el hombre, cualquiera que sea su destino, de modo que su aspecto contribuya a la salud, a la fuerza y al placer del espíritu*”. Es de recalcar que la función básica de este arte es el de concebir un objeto nuevo (diseñar) tomando en cuenta las necesidades y actividades del ser humano (usuario).

Con el fin de poder establecer esa relación entre el usuario y el objeto diseñado, la arquitectura se sirve de varias herramientas para que el sujeto del diseño pueda basar su proyectar. Una de estas herramientas es la ergonomía cuyo objetivo principal es el de adaptar el objeto diseñado, con todas las variables que componen el ambiente laboral, al usuario, tomando en cuenta sus necesidades y limitaciones. Eso queda claro si se toma en cuenta la definición oficial adoptada por el Consejo de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2000): “*La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las **cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo** y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema*”. Es de esperarse que si se omite esta disciplina dentro del proceso de diseño, se pueda dar paso a riesgos que atenten a la salud del usuario: riesgos dis-ergonómicos.

En la entidad bancaria elegida como espacio donde se desarrolló el presente estudio, se identificó como uno de los principales riesgos laborales a los riesgos

Dis-ergonómicos. En la Matriz de Identificación de Riesgos de la empresa, constan como principal grupo de expuestos a este tipo de factores, a los trabajadores que desempeñan el cargo de Cajeros. La principal característica de la exposición es la exigencia en cuanto a la **carga estática postural** o fatiga postural, la misma que se define como: el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada de trabajo, cuando tiene que adoptar una determinada postura, realizar un esfuerzo muscular en una posición inadecuada y/o mantenerlo durante un largo periodo de tiempo (JCYL, 2006)

El resultado de la exigencia física de carga postural en las estaciones de trabajo de cajas ha traído consigo las quejas directas del personal que labora en dichas estaciones, los mismos que expresan que debido a las incomodidades provocadas por la infraestructura actual, los procesos y actividades que se cumplen son muy difíciles de realizar y al final del día los operadores terminan exhaustos por el tipo de exigencia física que implican las labores de atención al cliente.

Tras la revisión de investigaciones que se han hecho sobre el tema, se encontró que no existen muchos estudios específicos sobre las estaciones de cajas en instituciones financieras a pesar de que los riesgos dis-ergonómicos son inminentes. En lo que se refiere a la literatura nacional, no se ha desarrollado algún estudio sobre cargas posturales en cajeros que laboran en Bancos.

De persistir las inconsistencias que se han identificado entre diseño actual de las estaciones de trabajo del área de cajas y los requerimientos de sus usuarios, se espera una disminución de los índices de satisfacción al cliente, un aumento del ausentismo por demanda física y mental, lo que se traducirá en un aumento de costos. Esto lo afirma Camargo (2007, p.1): “El desconocimiento de estas bases (bases de información que aporta la ergonomía) ocasiona un diseño de objetos no centrado en el usuario, tendencia que corresponde a modelos de gestión de la calidad que han demostrado ya su incapacidad o incompetencia en la satisfacción del cliente, y con ello la ineficiencia en la producción, aumento de los costos y del precio final.”

1.2. Formulación del Problema

¿De qué forma las condiciones físicas actuales de las estaciones de trabajo provocan cargas posturales en el personal del área de cajas de que labora en las agencias del Distrito Metropolitano de Quito de una entidad financiera?

1.3. Interrogantes de la Investigación

- ¿Qué procesos y tareas desarrollan actualmente los cajeros de la entidad bancaria a estudiar?
- ¿Cuál es el estado actual de las estaciones de trabajo en la cual desarrollan sus actividades los cajeros?
- ¿Qué factores dis-ergonómicos de las estaciones de trabajo del área de cajas causan cargas posturales en los trabajadores?
- ¿De qué forma se puede evaluar el posible riesgo derivado de las cargas posturales ocasionadas por el estado actual de las estaciones de trabajo?
- ¿Qué factores externos inciden sobre la carga postural?
- ¿Qué lineamientos generales se podrían recomendar para poder proponer cambios en el diseño e ingeniería en las estaciones de trabajo del área actual de cajeros?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la carga postural provocada por las condiciones físicas actuales de las estaciones de trabajo de los cajeros en las agencias del Distrito Metropolitano de Quito de una entidad financiera.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Describir los procesos y tareas que realizan los trabajadores que laboran en el área de cajas en las agencias del Distrito Metropolitano de la Ciudad de Quito de la empresa financiera, objeto del estudio.

- Describir las condiciones actuales de las estaciones de trabajo del área de cajas de las agencias de la empresa financiera, objeto del estudio.
- Identificar los factores de riesgo dis-ergonómicos de las estaciones de trabajo causan cargas posturales en los trabajadores del área de cajas.
- Evaluar el riesgo derivado de las cargas posturales provocadas por el estado actual de las estaciones de trabajo de los cajeros en las agencias de una entidad financiera investigada.
- Identificar los factores externos que inciden en las cargas posturales provocadas por las condiciones actuales de las estaciones de trabajo de los cajeros.
- Proponer recomendaciones y lineamientos generales para la fase de intervención en rediseño y reingeniería de las estaciones de trabajo del área de cajas.

1.5. Justificación de la Investigación

La empresa en la cual se ha decidido realizar la investigación es catalogada como de riesgo medio de acuerdo a la actividad que desempeña (Ministerio de Relaciones Laborales, 2010). Esto se corrobora al analizar la matriz de riesgos laborales donde se puede ver que uno de los riesgos predominantes es de calificación moderada y se relaciona principalmente con los factores de riesgo dis-ergonómicos. Es de esperar que el índice de accidentabilidad anual de esta empresa sea bajo, indicando aparentemente que las empresas de servicios adolecen de riesgos importantes.

No obstante, la legislación nacional referente al tema exige la adopción de medidas necesarias que ayuden a la prevención de cualquier tipo de riesgo con el fin de minimizar los efectos a los cuales los trabajadores están expuestos.

Si bien se habla de la prevención de riesgos laborales, los instrumentos legales vigentes, adolecen totalmente de normas que ayuden a la prevención del factor de riesgo dis-ergonómico el mismo que es considerado como uno de los riesgos laborales que predomina en las empresas que se dedican a brindar servicios bancarios (Suasnavas, 2007).

Una vez revisada la bibliografía internacional y nacional que existe sobre el tema se ha podido comprobar que no se han publicado muchos estudios que traten sobre la carga postural en estaciones de trabajo de entidades bancarias y los trastornos o patologías que se podrían presentar en el caso de que los trabajadores se mantengan expuestos a las cargas posturales provocadas por las condiciones actuales de las estaciones de trabajo (INSHT, 1997)

Por otro lado, ante la reciente puesta en marcha el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo (SART), muchas empresas han iniciado los procesos de implementación de Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) con el fin de poder cumplir con los requerimientos legales vigentes. No obstante las instituciones financieras han tenido un desarrollo incipiente sobre la implementación de este tipo de sistemas y recientemente se han conformado las diferentes Unidades de SSO por lo que no se ha podido avanzar con la gestión pertinente en prevención de riesgos laborales.

Tomando en cuenta las circunstancias bajo las cuales se ha tratado el tema sobre los factores de riesgos dis-ergonómicos a los que están expuestos los cajeros de las diferentes entidades que ofrecen servicios financieros, se planteó desarrollar un estudio sobre la carga postural a la que están expuestos estos trabajadores. Con la investigación realizada, se quiere establecer un precedente en los estudios que ayuden a caracterizar la exposición a este tipo factores y con los resultados obtenidos, cualquier entidad financiera se podrá servir de la información generada y conclusiones obtenidas, como un punto de partida para el desarrollo de planes que ayuden a mejorar el diseño e ingeniería de las estaciones de trabajo de las áreas de cajas específicas de cada institución.

1.6. Alcance de la Investigación

El estudio de tipo transversal planteado se llevó a cabo en diez agencias de una entidad financiera ubicadas dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Se aplicó una encuesta para determinar molestias del sistema osteo-muscular a 43 sujetos que desempeñan el cargo de Asesores Integrales, lo que implica el desarrollo de actividades en estaciones de cajas en turnos rotativos.

Con el fin de determinar la carga postural provocada por las estaciones de trabajo se aplicó dos métodos de evaluación del riesgo por posturas forzadas a 13 trabajadores que desempeñaron las actividades del cargo al momento del desarrollo de la presente investigación y forman parte de la muestra total considerada.

Con las evaluaciones de los riesgos laborales a realizarse, no se pretende llegar a un diagnóstico médico que permita conocer detalladamente las patologías de los trabajadores que laboran en la entidad objeto del estudio.

Con los resultados obtenidos de la presente investigación se podrá realizar una propuesta alternativa de diseño de las estaciones de cajas actuales, además se propondrán recomendaciones y observaciones que ayudarán a disminuir la exposición a los factores de riesgo encontrados. La propuesta a realizarse es aplicable solamente a las estaciones de trabajo específicas de la entidad objeto del estudio.

El planteamiento de este estudio permitirá crear precedentes en la gestión de riesgos en empresas de servicios que han relegado a un segundo plano la intervención en temas de prevención de riesgos laborales.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Con el fin de establecer los antecedentes de la presente investigación se realizó la revisión bibliográfica de varios estudios ergonómicos que tomaban en cuenta tareas que tengan una exigencia postural similar a la que están expuestos los cajeros de la entidad bancaria objeto de la presente investigación. Se encontró que los estudios de los casos relacionados con cajeras de supermercado y tiendas de despacho de productos almacenados en perchas resultaron ser los más recurrentes y se encuentran relacionados con el tema a tratar debido a la similitud de factores de riesgo dis-ergonómico a los que están expuestos los operarios. A continuación dos ejemplos de las mencionadas investigaciones.

En el estudio ergonómico aplicable a las cajeras de hipermercado elaborado por López, Aires y Bolta (2000), los autores realizan una investigación detallada del puesto de trabajo de las cajeras de un supermercado con el fin de determinar y establecer los índices de gravedad de todos los factores de riesgos que han ocasionado la baja del personal por la aparición de dolencias físicas tales como dolores de cabeza, dolores de espalda, dolores cervicales y hernias. Por medio de una medición cualitativa e instrumental se describen las diferentes condiciones en términos de: ruido, temperatura, condiciones del puesto de trabajo y el desarrollo de trabajo. Si bien los procesos en un supermercado contrastan radicalmente con los procesos de una caja de un Banco, se pueden encontrar muchos factores en común que inciden en los mismos problemas entre los colaboradores de la entidad financiera objeto de este estudio: tipo de cargas posturales, deficiencias en la disposición espacial del espacio de trabajo, posición del teclado y diseño deficiente de la silla. Por último cabe destacar el método de determinación de varias zonas de trabajo cuyo nivel de seguridad está en función del alcance de los objetos utilizados para el desarrollo de la actividad.

Otro estudio realizado a cajeras de una gran tienda de descuentos que también guarda relación con el tema es aquel realizado por León en el año de 2011. El objetivo principal de este trabajo realizado fue controlar los riesgos dis-ergonómicos en cajeras de una tienda de una gran empresa del sector del retail. La metodología se basó en el uso de ergonomía participativa, a través del conocimiento y entendimiento del sistema de la empresa, se constituyeron grupos de trabajo (Grupos Ergo) para luego capacitarlos en temas relacionados con la ergonomía, toma de decisiones e intervenciones. La muestra del estudio realizado estuvo compuesta de 71 participantes (en su mayoría cajeras) expuestas todas a riesgos que afectaban a su sistema músculo-esquelético, manifestándose esto en dolores o molestias en cuello, región lumbar, muñeca derecha y hombros. Se encontraron factores de riesgo relacionados con sobrecarga postural, trabajo repetitivo, manejo manual de cargas, carga mental, discomfort ambiental, variabilidad en los horarios, jornadas prolongadas, ausencia de pausas, entre otros riesgos. En la intervención posterior a la evaluación los principales cambios implementados fueron el rediseño de la estación de trabajo de caja, la renovación de sillas y teclados, y la implementación de un sistema de rotación de personal, así como la realización de pausas con ejercicios compensatorios. Luego de la intervención se observó una notoria mejoría de la problemática encontrada, concluyéndose que la ergonomía participativa es una metodología atractiva, adecuada y eficaz en la solución y control de los riesgos y problemas ergonómicos. Una de las motivaciones por las cuales se plantea la presente investigación es dar atención a los reportes continuos de molestias físicas de los cajeros de la entidad bancaria objeto del presente estudio. Sería importante poder involucrar a los trabajadores de una forma activa con la conformación de comités de trabajo o Ergo Grupos con el fin de poder determinar, a partir de las experiencias de los participantes, las deficiencias de las estaciones de trabajo de los cajeros que causan las actuales molestias y por medio de la discusión, establecer recomendaciones y los cambios a ser implementados en las áreas de trabajo. Con esto se consigue involucrar a los sujetos de estudio en la solución del problema contribuyendo así a su auto estima, confianza en la empresa y satisfacción en su trabajo (Gadea, 2008).

En la revisión bibliográfica también se encontraron estudios que aportan teorías sobre factores externos que podrían incidir en los efectos de las cargas posturales ocasionadas por las características físicas y espaciales de las estaciones de trabajo de los cajeros.

En el estudio realizado por Palacios, Duarte, Magalhães (2002) el cual pretende establecer las relaciones que existen entre la angustia psicológica y las condiciones de trabajo a las que están sometidas varios cajeros que laboran en varias sucursales bancarias en la ciudad de Rio de Janeiro. Para el efecto se aplican varios modelos teóricos entre ellos: el estrés, la psicodinámica del trabajo y la psicopatología del trabajo. Como resultado de la investigación se determinó que dos situaciones principales del proceso de trabajo son las que aportan mayor carga de estrés entre los operarios: discrepancias en las cantidades de dinero contado en la ventanilla y las quejas o agresiones verbales propinadas por los clientes. Estas situaciones se ven agravadas por la influencia de otros factores relacionados con la organización y condiciones del trabajo. Factores como salarios bajos, falta de reconocimiento individual e inestabilidad laboral. Las teorías y factores analizados en este estudio pueden ser tomados en cuenta en las entrevistas y encuestas a ser aplicadas en el presente estudio.

Un estudio que tiene por objetivo el análisis del tipos de posturas exigidas o asumidas por los trabajadores y que encuadra a los cajeros como un grupo ocupacional expuesto a riesgos musculo esqueléticos realizado por Roelof, Straker (2002) muestra que, de 30 cajeros, aquellos que trabajaban solo en la posición sentado sintieron mayores molestias en los miembros superiores, mientras que aquellos que mantuvieron la posición de parados durante la jornada laboral, reportaron que las molestias se intensificaban en los miembros inferiores y la espalda. El 70% de individuos escogió como la alterabilidad de posiciones de sentado y parado como las posturas más cómodas para desarrollar las actividades de cajas. El estudio se basó en pruebas observacionales de campo con la aplicación de la Escala Analógica Visual de Molestias (VADS) la misma que permite distinguir, mediante un mapa del cuerpo humano, varias zonas donde se localizaban las molestias de los sujetos del estudio. Se concluye al final que la

variación postural dentro de la jornada laboral ayuda a la reducción de molestias musculoesqueléticas. Este estudio resulta muy ilustrativo a la hora de definir el tipo de variables dependientes e independientes, al igual que muestra que tipos de molestias se puede presentar dependiendo de las posturas exigidas a los usuarios de las estaciones de cajas en la entidad a estudiar.

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Reseña histórica de la ergonomía

Hace aproximadamente un siglo, en el continente europeo, tuvo lugar la aprobación de leyes de protección al obrero que puso coto a las condiciones de trabajo de la época que significaban jornadas laborales interminables y gran intensificación de las actividades obreras en los sectores industriales y mineros principalmente. Con el establecimiento de estos límites en la condiciones de trabajo, se establecieron también los principios de la ergonomía.

Tomando en cuenta lo descrito por Jiménez (1996) el término ergonomía como tal, aparece en el año de 1857, con el naturista polaco Wojciech Yastembowski, quien propone el término en el libro: "Ensayos de Ergonomía o ciencia del trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia de la naturaleza", para el efecto toma las raíces griegas ergo: trabajo y nomos: normas, leyes o conocimiento.

Sin embargo tuvieron que pasar 92 años para que, en el marco del desarrollo de dos guerras mundiales, se conforme en Inglaterra, la primera organización especializada en el tema, la "Ergonomics Research Society" fundada por un grupo misceláneo de especialistas y técnicos liderados por psicólogo inglés Hywell Murrell.

Contradictoriamente a lo que la lógica obligaría a pensar, esta disciplina que se dedica al mejoramiento y bienestar del ser humano, tiene sus inicios en una época donde la Industria Militar alcanza niveles importantes de desarrollo debido a la alta demanda de armamento bélico, así como el desarrollo de nuevas

tecnologías e infraestructura dedicada a exterminar millones de Judíos en la Europa de inicios del siglo XX. Gracias a estas nuevas exigencias al final de las guerras apareció un interés por las condiciones del ser humano y su relación dinámica con las máquinas y el ambiente de trabajo, constituyendo estos elementos componentes de un mismo sistema.

Desde aquellos aciagos días del florecimiento de la industria bélica, donde se buscaba el bienestar del trabajador en pos de una mejor producción, la nueva disciplina de la ergonomía ha evolucionado a la par del desarrollo tecnológico trascendiendo el ámbito laboral hasta llegar a intervenir en todas las actividades del ser humano en la actualidad: desde su entorno laboral hasta su entorno familiar, del hogar o incluso recreacional. Es así que cuando se diseña algún nuevo objeto que ayudará a cubrir cualquier necesidad del ser humano, es preciso realizarlo tomando en cuenta las variables ergonómicas que garanticen la relación armónica entre aquel objeto y el ser humano concebido como un ser integral con todos sus componentes: su cuerpo, su mente y su psiquis. Es precisamente que considerando esos tres elementos, que la Ergonomía presta su aporte al área de Salud Ocupacional para que el trabajador pueda desarrollar sus actividades en puestos de trabajo diseñados de tal forma que no afecten su salud con el pasar del tiempo.

2.2.2. Objetivos y principios básicos de la ergonomía

De acuerdo a lo señalado por Rescalvo y De la Fuente (2004) el principal objetivo de la ergonomía, según González Gallego en el año de 1986, es: conseguir la armonía entre la persona y el entorno laboral que le rodea, así como el confort y la eficacia productiva. El mismo autor también destaca los siguientes objetivos específicos de esta ciencia:

- Buscar la armonía entre la persona y el entorno que le rodea.
- Mejorar la seguridad y ambiente físico en el trabajo.
- Disminuir la carga física y mental en el trabajo.
- Combatir los efectos del trabajo repetitivo.
- Crear puestos de contenido más elevado.

- Lograr el confort en el trabajo.
- Mejorar la calidad del producto consecuencia del trabajo.
- Aumentar la eficacia productiva.

Tomando en cuenta el concepto del ser humano como un ser integro compuesto por su cuerpo, su mente y su psiquis, la ergonomía, según Rescalvo y De la Fuente (2004), toma en cuenta los siguientes principios como directrices para su desarrollo:

- Las condiciones de trabajo, tanto físicas como psicosociales afectan a la salud de la persona.
- La técnica debe adaptarse a la persona.
- El confort en el trabajo no es un lujo, es una necesidad.
- Unas buenas condiciones de trabajo favorecen un buen funcionamiento y mejoran la productividad.
- La organización del trabajo debe contemplar la necesidad de que los trabajadores participen.
- El trabajador es creador y debe facilitar su creatividad.
- El confort no es definible, es un punto de coincidencia entre una técnica concreta y un hombre concreto.
- Los grupos de población hay que tenerlos en cuenta con sus extremos y no como hombre medio.
- Es preciso cubrir necesidades primarias del trabajo para poder empezar con otras formas de organización.
- Las condiciones de trabajo afectan a la persona, no sólo en el trabajo, sino también en su vida personal y social.

2.2.3. Clasificación de la Ergonomía

Con el fin de que la Ergonomía pueda abordar todos los aspectos y variables que aparecen en el ámbito de las condiciones laborales a las cuales el ser humano toma contacto al momento de ejercer su trabajo, esta disciplina ha diversificado su radio de acción en varias áreas de estudio. En este sentido la

AEE (Asociación Española de Ergonomía) dividió a estas áreas de estudio, en:

- a) Ergonomía de puestos / ergonomía de sistemas:** la Ergonomía del puesto de trabajo (sistema hombre-máquina) se refiere al estudio concreto y exhaustivo de las relaciones entre un hombre y una máquina. Entendiéndose como máquina como la representación de un sistema general que se refiere a la empresa, la fábrica o grupo social en el cual el ser humano desarrolla sus actividades.

- b) Ergonomía de concepción o ergonomía de corrección:** la Ergonomía de Concepción, Prospectiva o de Diseño es aquella que considera las limitaciones y características individuales del usuario antes de crear el equipo, lugar y condiciones de trabajo con el fin de reducir los riesgos al que va a estar expuesto. En contraste la Ergonomía Correctiva es más utilizada por cuanto es aplicada cuando el equipo, lugar y condiciones de trabajo ya son creados y requieren un estudio tal que permita corregirlos y perfeccionarlos.

- c) Ergonomía geométrica:** se define como el estudio de las relaciones existentes entre la persona y las condiciones métricas y posicionales del puesto de trabajo, con el fin de realizar una óptima adecuación de éstas y así obtener el máximo confort. El confort geométrico posee tres aspectos fundamentales: el confort posicional, el confort cinético-operacional y la relación de seguridad. El confort posicional es el resultado de una adecuada interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo humano; proviene de los estudios antropométricos y va dirigido al diseño de puestos de trabajo y a determinar las posturas más adecuadas (de pie, sentado, etc.). El confort cinético-operacional es el resultado del movimiento muscular y su forma de trabajo en relación con su acoplamiento a la tarea. El consumo energético, el esfuerzo, la fatiga, la precisión, la rapidez, la flexibilidad, etc., son condicionantes fundamentales de este campo de la Ergonomía. La relación de seguridad entre la persona y el medio es una aplicación básica de la Ergonomía, su contenido está dirigido a la protección humana frente a los elementos agresivos de las condiciones de trabajo. (Rescalvo, De la Fuente, 2004)

- d) Ergonomía ambiental:** se refiere a aquella parte de la ergonomía que trata sobre las relaciones que existe entre el trabajador y los factores ambientales de su ambiente laboral que pueden afectar a su salud. Si bien la Higiene Industrial estudia los mismos factores, la diferencia con esta disciplina radica en el hecho de que la Ergonomía Ambiental no solo se pretende evitar las enfermedades profesionales, sino que se trata de adaptar las condiciones de trabajo a la persona, aumentando su confort.
- e) Ergonomía temporal o cronoergonomía:** esta área de estudio de la ergonomía busca el bienestar del trabajador en función con los tiempos de trabajo. Con la optimización de los turnos, horarios de trabajo, períodos de descanso se trata de lograr ambientes laborales saludables tanto en el aspecto físico, así como mental del trabajador.
- f) Ergonomía informática:** esta área de la Ergonomía busca una correcta relación entre la persona y la tecnología, en términos de hardware y software, consiguiendo el bienestar del trabajador y reducción de riesgos en la actividad laboral.

2.2.4. La Ergonomía: una disciplina multidisciplinar

Como ya se ha dicho anteriormente la ergonomía es una disciplina que estudia la relación que se establece entre el ser humano y su espacio de trabajo. Para entender esta premisa se tienen que concebir al ser humano con todos sus componentes: su cuerpo, su mente y su psiquis, los mismos que convergen para relacionarse con cada una de las diversas actividades que desarrolla el hombre. Esto configura un universo complejo que solo puede entenderse si la ergonomía se nutre de otras ciencias auxiliares que le permiten comprender y arrojar resultados al tratar de analizar y evaluar la afectación que sufre el ser humano al estar expuesto a las condiciones que le rodea. De acuerdo a Singleton (2001) aquellas disciplinas de mayor participación dentro de la Ergonomía son: la psicología, la biomecánica, la antropometría, la anatomía, la fisiología y la medicina.

TABLA 2.1

Aporte de diferentes disciplinas a la ergonomía

DISCIPLINAS	APORTE
Psicología	Evalúa las condiciones emocionales a través de la carga de trabajo, las exigencias por parte de un superior, el grado de complejidad de la tarea, los factores ambientales que inciden en la carga mental y su adaptación al grupo de trabajo.
Biomecánica	El objetivo principal de la biomecánica es estudiar la forma en que el organismo ejerce fuerza y genera movimiento.
Antropometría	En el campo de la salud y seguridad en el trabajo y de la ergonomía, los sistemas antropométricos se relacionan principalmente con la estructura, composición y constitución corporal y con las dimensiones del cuerpo humano en relación con las dimensiones del lugar de trabajo, las máquinas, el entorno industrial y la ropa.
Anatomía	Del griego, anatomē, 'disección'; rama de las ciencias naturales relativa a la organización estructural de los seres vivos. Estudia la estructura, situación y relaciones de las diferentes partes del cuerpo de los animales o de las plantas.
Fisiología	Estudia los procesos físicos y químicos que tienen lugar en los organismos vivos durante la realización de sus funciones vitales; actividades como la reproducción, el crecimiento, el metabolismo, etc., en cuanto que se llevan a cabo dentro de las estructuras de las células, los tejidos, los órganos y los sistemas orgánicos del cuerpo.
Medicina	Del latín, medicina palabra derivada de mederi que significa 'curar, cuidar, medicar'. Ciencia y arte que trata de la curación y la prevención de la enfermedad, así como del mantenimiento de la salud.

Fuente: Elaboración propia basada en (Singleton, 2001)

Elaborado por: Esteban Narváez

2.2.5. La Ergonomía y La Antropometría

Uno de los principios básicos de la Ergonomía es el de adaptar el puesto de trabajo a las capacidades y limitaciones de los usuarios, y no a la inversa. Para poder alcanzar este fin, la Ergonomía precisa de alguna herramienta o método que le permita relacionar el objeto diseñado con el ser humano. Dicha herramienta es la Antropometría.

Lo anterior se sustenta en la definición de Antropometría de Mondelo et al. (1999): *“La antropometría es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, estudia las dimensiones tomando como referencia distintas estructuras anatómicas, y sirve de herramienta a la ergonomía con objeto de adaptar el entorno a las personas”*. Otra definición que aclara más este concepto y recalca la relación del objeto en función de su usuario, es aquella realizada por Maradeí et al. (2009): *“(La Antropometría) Es considerada una disciplina perteneciente a la ergonomía y cuyo origen se remonta a la antropología física, que se encarga de registrar las medidas del cuerpo humano tomando como referencia cierto puntos anatómicos con la finalidad de optimizar la relación de las personas con el entorno, ya sea por medio de puestos de trabajo, desarrollo de productos confortables que se adaptan a la persona que hace uso de ellos”*. Por otro lado la breve definición realizada por Valero (s/a) nos da luces sobre la etimología del término: *“El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre.”*

Dentro de la Antropometría existen dos áreas que estudian las medidas de la anatomía humana tomando en cuenta un estado teórico estático y el estado real de movimiento del cuerpo. Maradeí et al. (2009) define estas dos áreas como tipos de dimensiones, estructurales y funcionales: *“Las dimensiones estructurales, también denominadas estadísticas, son las que describen cuantitativamente las diferentes partes y segmentos del cuerpo como: cabeza, tronco y extremidades en posiciones estándar. Las dimensiones funcionales, igualmente denominadas como dinámicas, tal como lo sugiere el término, incluyen medidas formadas en posiciones de trabajo o durante el movimiento que se asocia a ciertas actividades”*. Entiéndase como posiciones estándar a aquellas posiciones fijas y determinadas. Otra visión sobre la concepción dicotómica de la antropometría basada en el movimiento o ausencia del mismo es la realizada por Mondelo et al. (1999): *“Cuando hablamos de antropometría acostumbramos a diferenciar la antropometría estática, que mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, en diferentes posiciones, sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento, ésta va ligada a la biomecánica.”*

Con el fin de poder llegar a un diseño óptimo de estaciones de trabajo se deberá tomar en cuenta los dos tipos de dimensiones (estáticas y dinámicas) considerando que el ser humano nunca permanece inactivo, sin caer así en el error de reducir toda la antropometría a la información que nos da la anatomía estática (Maradeí et al. 2009).

2.2.6. Tipos de Diseño Antropométrico

Antes de diseñar cualquier objeto se tienen que tomar en cuenta el tipo de usuario al que va dirigido dicho diseño. Se tendrá que determinar si lo diseñado estará dirigido a una persona, para un grupo determinado de personas o para una población. Maradeí et al. (2009) define de la siguiente manera los tres tipos de diseño:

- a) Principio del diseño para el promedio:** el uso de los promedios en las dimensiones antropométricas, puede considerarse como un error o engaño frecuente, pues las personas más grandes o pequeñas no encontraran acomodo. Los promedios solo se utilizan en contadas situaciones, como cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia a su frecuencia de uso es muy baja. En la medida en que la población se haga más numerosa la situación se hará más compleja, siendo necesario tener una muestra representativa.
- b) Principio del diseño para los extremos:** Un principio a considerar siempre que se utilizan las dimensiones antropométricas es representar y dar una solución que involucre a la mayoría posible de usuarios, por esto en ocasiones se recurren a los valores extremos máximos o mínimos, según sea el caso. El uso de este principio responde al criterio del diseñador, sin embargo en ocasiones, los valores extremos no pueden ser utilizados exactamente debido a problemas espaciales, tecnológicos y económicos. De igual forma es pertinente admitir que aquellas personas que posean estos valores antropométricos extremos son casos especiales para quienes desarrollan soluciones igualmente especiales.
- c) Principio del diseño para un intervalo ajustable:** este principio de usa cuando el diseño está destinado a un grupo de personas, porque cada

operario ajusta el objeto a su medida y a sus necesidades. Puede considerarse como la solución idónea en ergonomía, calculándose para ello los percentiles 5 y 95 respectivamente. En conclusión puede asegurarse que este principio de diseño es ideal para concebir elementos de un uso masivo, asegurando que gran parte de la población logre una condición de confort. Sin embargo este tipo de soluciones pueden llegar a incrementar los costos de producción.

2.2.7. El diseño de una estación de trabajo

Con el fin poder realizar una intervención eficaz en las estaciones de trabajo de los empleados del área de cajas de la entidad financiera motivo del presente estudio, es preciso plantear las diferentes teorías con respecto a los principios que se ha de tomar en cuenta a la hora de plantear el rediseño de la estación de trabajo tipo para los cajeros en términos de Ergonomía.

Como concepto de diseño de una estación de trabajo, Rescalvo y De la Fuente (2004) lo definen como a la elaboración material de un determinado puesto de trabajo. Es decir, el conjunto de actividades que se efectúan, entre la concepción de un puesto de trabajo y su realización. Desde el punto de vista ergonómico, el desarrollo del diseño físico de una estación de trabajo se basa en la adecuación del espacio físico de trabajo a los requerimientos cinético-operacionales de las personas que los ocupan.

Los mismos autores establecen siete fases que se tienen que seguir para lograr el diseño ergonómico de una estación de trabajo:

- Postura y posición de trabajo.
- Planos de trabajo.
- Zona de alcance de los miembros superiores.
- Ajuste correcto de los medios de trabajo.
- Optimización de la disposición de los medios de trabajo.
- Planificación correcta de los métodos de trabajo.
- Condiciones de seguridad del espacio de trabajo.
- Campos visuales.

A continuación se desarrollarán las diferentes fases a la luz de lo expuesto por Rescalvo y De la Fuente (2004) en su libro Ergonomía y Salud, Parte II. En cada una de las fases se contrastará la información del texto con lo que mantienen otros autores al respecto de cada uno de los puntos.

2.2.7.1. Postura y posición de trabajo

Las posiciones más estudiadas, por ser las más habituales, son de pie, sentado y una composición de ambas, de pie-sentado, posición muy utilizada, sobre todo en tipos de trabajo con necesidad de que la persona esté erguida, pero que debido a la gran permanencia del trabajador en ella, es necesario que ésta pueda descansar.

a) Postura de Pie: de acuerdo a Moreno et al. (2000), la posición de pie en el hombre es una postura inestable por lo que se requiere el mantenimiento constante del equilibrio, ocasionando una actividad nerviosa y energética que debe ser tenida en cuenta. Cuando la posición es de pie y el trabajo es estático hay un gasto de energía considerable en el mantenimiento del equilibrio y una circulación sanguínea insuficiente. Sin embargo la posición de pie es más conveniente cuando se tienen que hacer movimientos que implican el ejercicio de fuerza.

Se diseñará el puesto de trabajo de pie cuando se requieran alcances de 15 cm. por encima del plano de trabajo, alcances frontales de más de 40 cm. y alcances frecuentes por debajo del plano del asiento. La postura en bipedestación, estática y rígida aumenta la tensión de los elementos posteriores de la columna vertebral. Para evitar que sean estas estructuras las que se encuentren sometidas a carga continuamente y disminuir la tensión se busca un apoyo para la espalda y/o se provoca cierta flexión de la cadera, con el fin de inclinar la pelvis y disminuir la lordosis lumbar. Para conseguir esto colocamos un apoyo de 15 cm. de altura para, de forma alternante, colocar los pies y obtener una flexión de 15° de la articulación de la cadera.

Además del gasto energético y las posibles complicaciones a nivel de la espalda, otros autores hablan sobre los riesgos a la salud que implica el mantenerse varias horas trabajando en esta postura. La OIT (1996) señala las siguientes recomendaciones sobre esta posición:

Siempre que sea posible se debe evitar permanecer en pie trabajando durante largos períodos de tiempo. El permanecer mucho tiempo de pie puede provocar dolores de espalda, inflamación de las piernas, problemas de circulación sanguínea, llagas en los pies y cansancio muscular. A continuación figuran algunas directrices que se deben seguir si no se puede evitar el trabajo de pie:

- Si un trabajo debe realizarse de pie, se debe facilitar al trabajador un asiento o taburete para que pueda sentarse a intervalos periódicos.
- Los trabajadores deben poder trabajar con los brazos a lo largo del cuerpo y sin tener que encorvarse ni girar la espalda excesivamente.
- La superficie de trabajo debe ser ajustable a las distintas alturas de los trabajadores y las distintas tareas que deban realizar.
- Si la superficie de trabajo no es ajustable, hay que facilitar un pedestal para elevar la superficie de trabajo a los trabajadores más altos. A los más bajos, se les debe facilitar una plataforma para elevar su altura de trabajo.
- Se debe facilitar un escabel (taburete pequeño) para ayudar a reducir la presión sobre la espalda y para que el trabajador pueda cambiar de postura. Trasladar peso de vez en cuando disminuye la presión sobre las piernas y la espalda.
- En el suelo debe haber una estera para que el trabajador no tenga que estar en pie sobre una superficie dura. Si el suelo es de cemento o metal, se puede tapar para que absorba los choques. El suelo debe estar limpio, liso y no ser resbaladizo.
- Los trabajadores deben llevar zapatos con empeine reforzado y tacos bajos cuando trabajen de pie.
- Debe haber espacio bastante en el suelo y para las rodillas a fin de que el trabajador pueda cambiar de postura mientras trabaja.
- El trabajador no debe tener que estirarse para realizar sus tareas. Así pues, el trabajo deberá ser realizado a una distancia de 8 a 12 pulgadas (20 a 30 centímetros) frente al cuerpo.

b) Postura de Pie-Sentado: se considera la postura de pie-sentado o sentado de pie y de pie con apoyo cuando el trabajador, para el desempeño de sus funciones, pueda permanecer sentado y tenga que levantarse con una frecuencia superior a 10 veces por hora. En este puesto es necesario disponer de un apoyo, bien para apoyar los dos pies a la vez, evitando que los mismos queden colgando, bien para apoyar un pie y el otro en el suelo (nunca colgando), teniendo que alternarse en el apoyo con el otro pie. La silla será más alta de lo habitual, para reducir el esfuerzo de sentarse y levantarse; su base será amplia (al menos de 45 cm. de diámetro) y estará lastrada, para descender el centro de gravedad, evitando, así, el riesgo de inestabilidad y que se produzcan caídas; y, para realizar los cambios de posición y facilitar aproximarse al puesto, tendrá cinco ruedas, que opongan cierta resistencia y sean auto-bloqueables.

c) Postura Sentado: la posición sentada se considera la de menor carga postural dentro de las posiciones normales. Pero aún así, esta posición llega a ser incómoda si se mantiene durante largo tiempo, agravándose si se mantiene en postura (ángulo) y con elementos adicionales (mesa, silla, etc.) inadecuados. Sobre este punto la OIT (1996) aclara que: “estar sentado todo el día no es bueno para el cuerpo, sobre todo para la espalda. Así pues, las tareas laborales que se realicen deben ser algo variadas para que el trabajador no tenga que hacer únicamente trabajo sentado.” Moreno et al. (2000) habla en cambio de las implicaciones físicas de esta postura: “La posición de sentado supone una modificación de la columna vertebral que deja de tener su forma normal (lordosis) para adoptar una forma más tensa y contraída (cifótica).”

La Postura Sentado es la más estable; requiriendo menor gasto de energía y produce menor fatiga. Solamente utiliza del 3 al 5 % más de energía, en relación con la posición de decúbito (acostado), mientras que la posición de pie gasta del 8 al 10% más, el trabajo de rodillas gasta del 10 al 14% más y si el trabajo es con el tronco doblado hacia delante gasta del 50 al 60% más que acostado. Por esto, el 75% de los puestos de trabajo se idean para estar sentados.

La postura sentada proporciona estabilidad para realizar tareas que requieran movimientos precisos de las manos y operaciones de control con los pies. Al estar sentados disminuye el centro de gravedad del cuerpo respecto a la postura de pie y aumenta la base de apoyo, incluyendo los pies, las nalgas, parte de los muslos y la proyección en el suelo de la superficie del respaldo. Todo ello mejora la estabilidad global y, por tanto, la capacidad para realizar tareas de precisión.

Sin embargo en la postura sentada, la movilidad, el alcance y la capacidad de aplicar fuerza en tareas de control manual son menores que estando de pie.

La OIT (1996) recomienda que cualquier actividad que no requiere mucho vigor físico y su desempeño no necesite de un espacio amplio, el trabajador necesariamente tienen que realizar estas actividades en posición sentada. Adicionalmente el organismo nos refiere algunas directrices ergonómicas a ser tomadas en cuenta en el diseño de estaciones de trabajo:

- El trabajador tiene que poder llegar a todo su trabajo sin alargar excesivamente los brazos ni girarse innecesariamente.
- La posición correcta es aquella en que la persona está sentada recta frente al trabajo que tiene que realizar o cerca de él.
- La mesa y el asiento de trabajo deben ser diseñados de manera que la superficie de trabajo se encuentre aproximadamente al nivel de los codos.
- La espalda debe estar recta y los hombros deben estar relajados.
- De ser posible, debe haber algún tipo de soporte ajustable para los codos, los antebrazos o las manos.

2.2.7.2. Planos de Trabajo

El área donde el trabajador desarrolla la mayoría de las actividades que realiza es sobre la superficie o planos de trabajo horizontal. Algunos planos de trabajo pueden funcionar con sillas, mientras que otros pueden cumplir su función sin la necesidad de las mismas (v.rg. cocinas, barras de bares, peluquerías, etc.). Sobre los planos de trabajo Maradeí et al. (2009) realiza las siguientes

consideraciones generales al momento de diseñar los planos de trabajo:

- Los planos de trabajo se deben desarrollar teniendo en cuenta el lugar, la función, y los elementos que son complemento para el desarrollo adecuado de la tarea a realizar.
- Se toma en cuenta los asientos como complemento directo de los mismos.
- Se debe tener en cuenta el tipo de postura (erguida y sedente) que adopta el usuario al momento de diseñar un plano de trabajo.
- El género de los usuarios marca límites al momento de crear un diseño, no es lo mismo diseñar para hombres que para mujeres.

En este apartado se diferenciarán dos tipos de planos de trabajo: Plano horizontal de trabajo en posición de pie y Plano horizontal de trabajo en posición sentado.

a) Plano horizontal de trabajo en posición de pie: en este caso los autores Rescalvo y De la Fuente (2004) presentan tres grupos de datos que pertenecen a diferentes investigaciones al respecto: un propia y dos de otros autores:

Tendremos que tener en cuenta que: las tareas que requieran un grado moderado de fuerza y precisión, se situarán entre 50 y 100 mm. por debajo del codo; las tareas de manipulación delicadas (incluida la escritura), se situarán entre 50 y 100 mm. por encima del codo; las tareas de manipulación pesadas (en particular en las que se realiza presión), se situarán entre 100 y 200 mm. por debajo de la altura del codo; las tareas que conllevan levantar y transportar pesos, se colocarán entre la altura de los nudillos y la altura del codo; y que para las tareas que requieran control manual, se situarán entre la altura del codo y la altura del hombro.

La naturaleza de la actividad influye y determina la altura de la superficie de trabajo respecto al suelo. Así lo reflejan las normas propuestas por Ayoub:

TABLA 2.2

Altura de la superficie de trabajo según Ayoub

TIPO DE TAREA	HOMBRES (cm)	MUJERES (cm)
a. Trabajo de precisión, con codos apoyados.	109 – 119	103 – 113
b. Trabajo de montaje ligero.	99 – 109	87 – 98
c. Trabajo pesado.	85 – 101	78 – 94

Fuente: Elaboración propia basada en Rescalvo y De la Fuente (2004)

Elaborado por: Esteban Narváez

Para determinar la altura del plano de trabajo, en posición de pie, se aplican los criterios de Gradjean. Estos mediante valores medios proporcionan, las alturas adecuadas de planos de trabajo, en función de medidas antropométricas de altura media, teniendo en consideración el tipo de trabajo, de precisión, poco penoso y penoso.

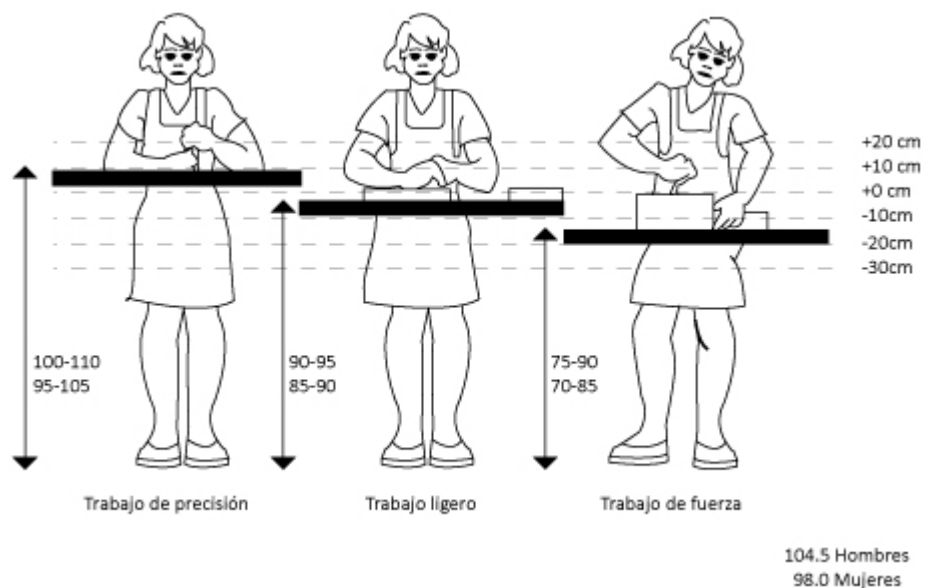


Gráfico 2.1: Altura del plano de trabajo (Gradjean)

Fuente: Elaboración propia basada en INSHT (1997)

Elaborado por: Esteban Narváez

Por su parte el Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCSSO, 1998) recomienda que se tome en cuenta las siguientes alturas para los planos de trabajo de pie dependiendo de la actividad a realizarse:

- Trabajo de precisión, como escribir o ensamblaje electrónico 5 cm por encima de la altura del codo; se necesita soporte para el codo.
- Trabajo liviano, como línea de ensamblaje o trabajos mecánicos cerca de 5 a 10 cm por debajo de la altura del codo.
- Trabajo pesado, que demanda fuerza hacia abajo de 20-40 cm por debajo de la altura del codo.

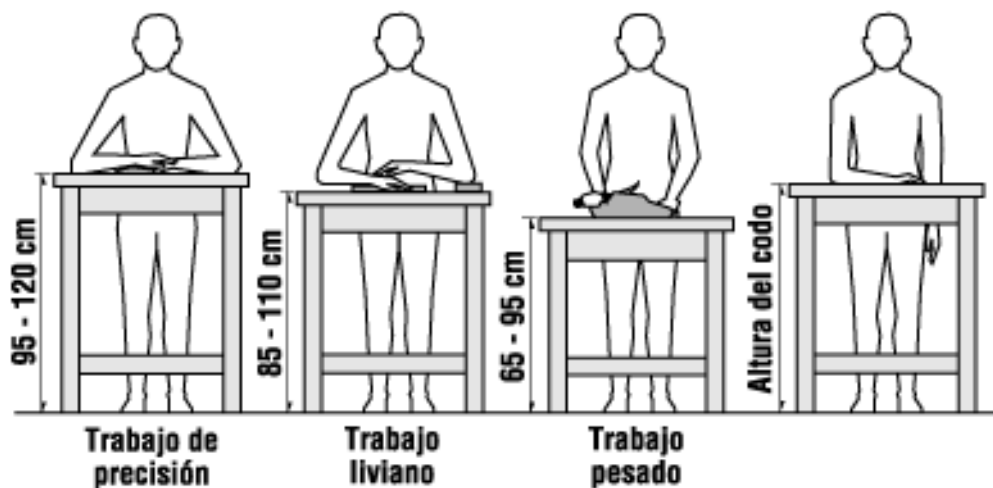


Gráfico 2.2: Altura del plano de trabajo

Fuente: CCSSO (1998)

Elaborado por: CCSSO

Tomando en cuenta datos antropométricos de la población de la vecina Colombia, Maradeí et al. (2009) recomienda: *“La altura superior al plano de trabajo depende del tipo de actividad pudiéndose escoger entre una dimensión menor, igual o mayor a la altura codo-suelo. Para ello se toma la altura codos posición erguida P95 (hombres)= 116,7 cm. como altura máxima y P5 (mujeres)= 96,2 cm. como altura mínima.”*

- b) Plano horizontal de trabajo en posición de sentado:** para el diseño de los planos de trabajo horizontales en postura sentado se deberá tomar en cuenta

aspectos como: la naturaleza de la tarea, con la altura del asiento, con el espesor de la superficie de trabajo y con el grosor del muslo. En este tipo de trabajo, la distancia entre el plano de trabajo y el asiento determina la postura a adoptar. Los pies se deben poder acomodar fácilmente con un apoyo adecuado.

La altura se dispondrá de tal forma que el brazo esté vertical y el antebrazo horizontal, formando ángulo recto en el codo, aproximadamente entre 60 y 80 cm. cuando se puede modificar. Esta posición evita el discomfort de muñecas y manos, por cuanto previene posturas extremas. Si la altura del plano no es ajustable, la misma se situará entre 60 y 72 cm. Para evitar lesiones en espalda y hombros, un buen diseño contempla los ángulos de confort de Wisner y una separación de los brazos entre 5° y 25° , lo que es primordial si el trabajo se realiza en posición fundamentalmente fija (trabajo en cadena).

En general, para conseguir una situación satisfactoria respecto a la superficie de trabajo, se tenderá a mantener el antebrazo en posición horizontal o ligeramente inclinado hacia abajo, cualquiera que sea la posición de trabajo.

El INSHT (1997) realiza una distinción de los planos de trabajo horizontal, dependiendo de la tarea para la cual se vaya a diseñar el plano: de precisión, mecanográfico o similar y de lecto-escritura. Si el trabajo requiere el uso de máquina de escribir (o similar) 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 lo da la altura de la máquina (o teclado), 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.

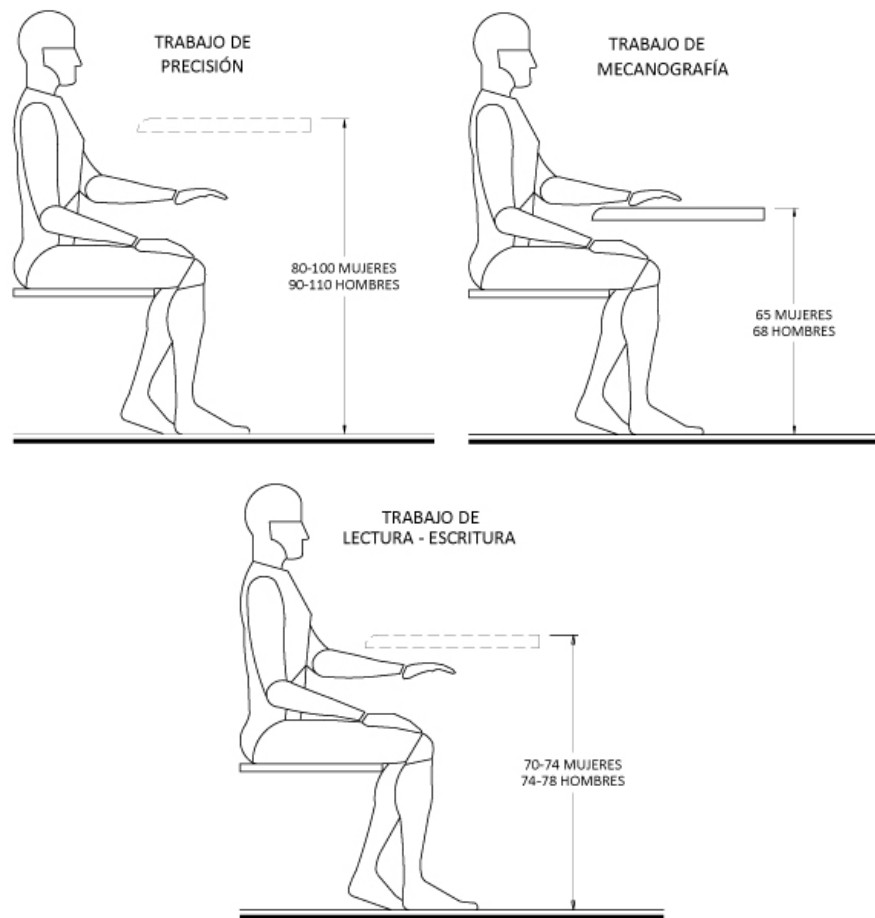


Gráfico 2.3: Altura del plano de trabajo para puestos de trabajo sentado (cotas en cm)

Fuente: Elaboración propia basada en INSHT (1997)

Elaborado por: Esteban Narváez

Tomando en cuenta datos antropométricos de la población de la vecina Colombia, Maradeí et al. (2009) indica de igual manera, que la altura del plano de trabajo estará dada en función del tipo de trabajo que se desee realizar:

- Si la tarea es escribir, la superficie debe estar 75 mm por encima del codo de los individuos.
- Para trabajos con teclados se debe restar entre 30-50mm, a la altura del codo flexionado, en razón a que el teclado, en su línea media, presenta una elevación similar a la que se ha restado al parámetro señalado.

2.2.7.3. Zona de alcance de los miembros superiores

Uno de los aspectos biomecánicos-antropométricos más importante, es el alcance óptimo de los miembros superiores, ya que una disposición de los elementos dentro de la denominada área de trabajo (zona delimitada por el arco horizontal y vertical del alcance del brazo), permitirá realizar, con menos esfuerzo, los diferentes movimientos de manipulación requeridos, evitando los movimientos forzados que impliquen a la larga patologías corporales. Cualquiera que sea el plano de trabajo, se debe considerar, principalmente, tres parámetros:

- Alcance máximo de la mano (con una postura estirada del brazo).
- Alcance óptimo de la mano (con una postura flexionada de brazo).
- Alcance con ambas manos (área adecuada de ambas manos).

Estos arcos circulares varían según los sujetos considerados (percentiles, sexo, etc.). Su aplicación, permite determinar la idoneidad o no, de la colocación de los medios físicos de trabajo (máquinas de escribir, material manipulado, etc.). Su determinación sirve para disminuir lo más posible las patologías músculo-esqueléticas del trabajador.

a) Planos de alcance horizontal:

TABLA 2.3

Áreas de trabajo de Farley

ÁREA	RANGO HORIZONTAL	DIMENSIÓN (CM)
A	Radio del área normal	Máximo 38
B	Distancia de pie-sentado	Máximo 23
C	Radio del área máxima (brazo extendido)	Máximo 56
D	Distancia de posición de la tarea	Ideal 10.1
E	Área de trabajo óptima	24.5 X 24.5

Fuente: Rescalvo y De la Fuente (2004)

Elaborado por: Esteban Narváez

Farley (Tabla 2.3) definió los planos de alcance para el hombre medio. Realizando estudios que miden el esfuerzo muscular, por consumo de oxígeno y por electromiografía, demostró que el esfuerzo es menor si el trabajo es dentro del área normal propuesta por el autor. En el área máxima de trabajo, al encontrarse el brazo

extendido se generan momentos de fuerza en el hombro, dando lugar a tendinitis y bursitis en el mismo.

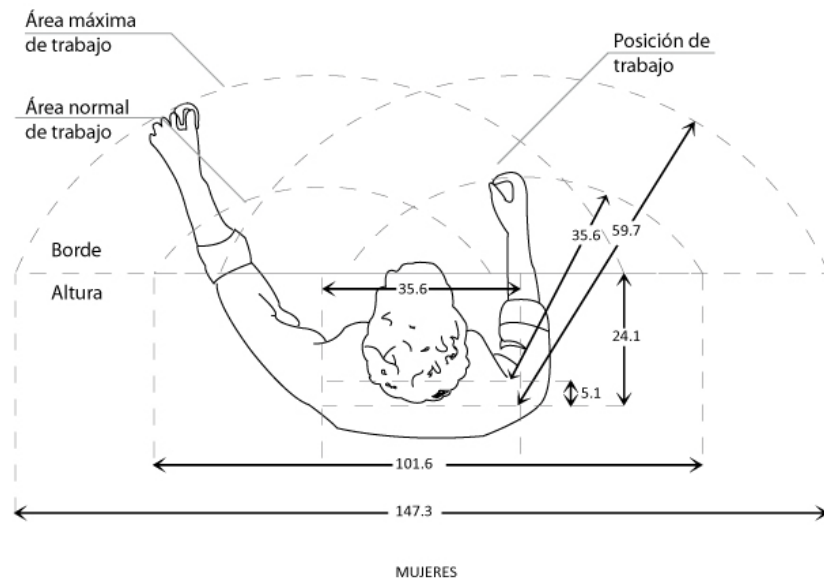


Gráfico 2.4: Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para mujeres (desarrolladas por Farley)

Fuente: Farrer et al. (1994)

Elaborado por: Esteban Narváez

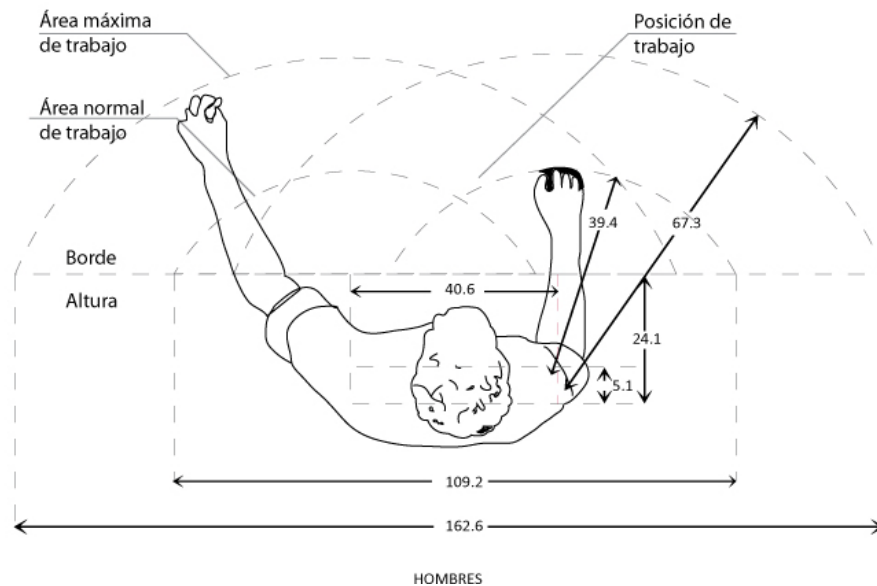


Gráfico 2.5: Áreas de trabajo normal y máxima en el plano horizontal para hombres (desarrolladas por Farley)

Fuente: Farrer et al. (1994)

Elaborado por: Esteban Narváez

En un estudio realizado por Barnes donde realizo mediciones a 30 sujetos, el autor propone los arcos que definen el área normal, siendo esta el área que puede alcanzarse con una extensión del antebrazo y manteniendo la parte superior del brazo en suposición normal natural, y el área máxima, entendiéndose como tal el área que puede alcanzarse al extender el brazo a partir del hombro. Teniendo en cuenta la dinámica del codo, Squires propone un perfil diferente, que vemos sobreimpresionada en la siguiente ilustración:

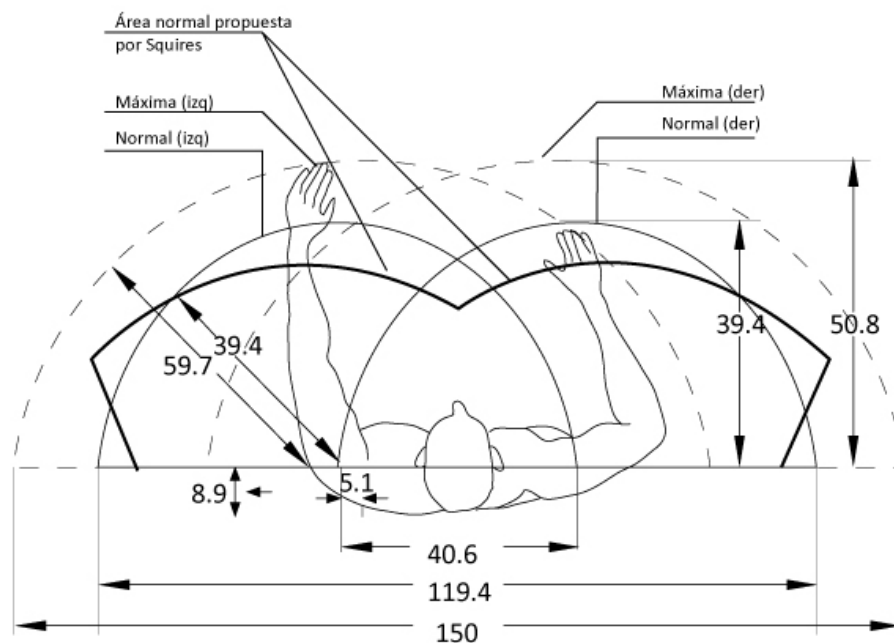


Gráfico 2.6: Áreas de trabajo en el plano horizontal desarrolladas por Barnes y Squires (en cm.)

Fuente: Rescalvo y De la Fuente (2004)

Elaborado por: Esteban Narváez

El INSHT (1990) propone arcos de alcance basados en medidas antropométricas de la población española tomando en cuenta el percentil 5 tanto para hombres como para mujeres.

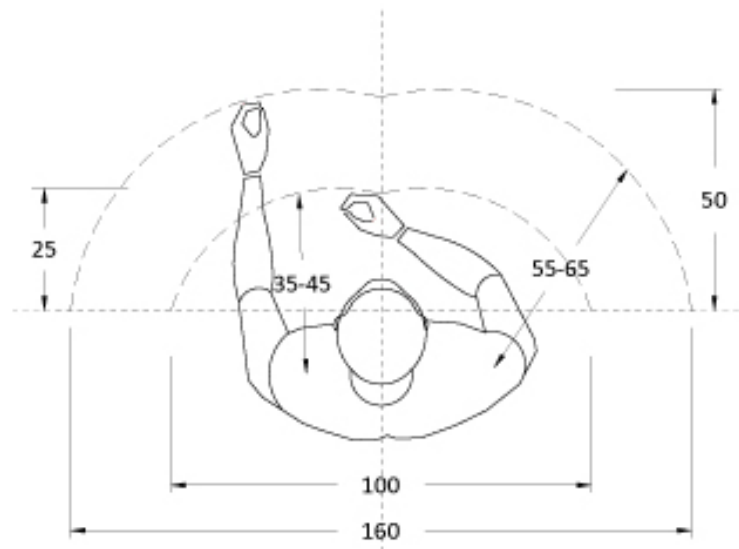


Gráfico 2.7: Arco horizontal de alcance del brazo y área de trabajo sobre una mesa (cotas en cm)

Fuente: INSHT(1990)

Elaborado por: Esteban Narváez

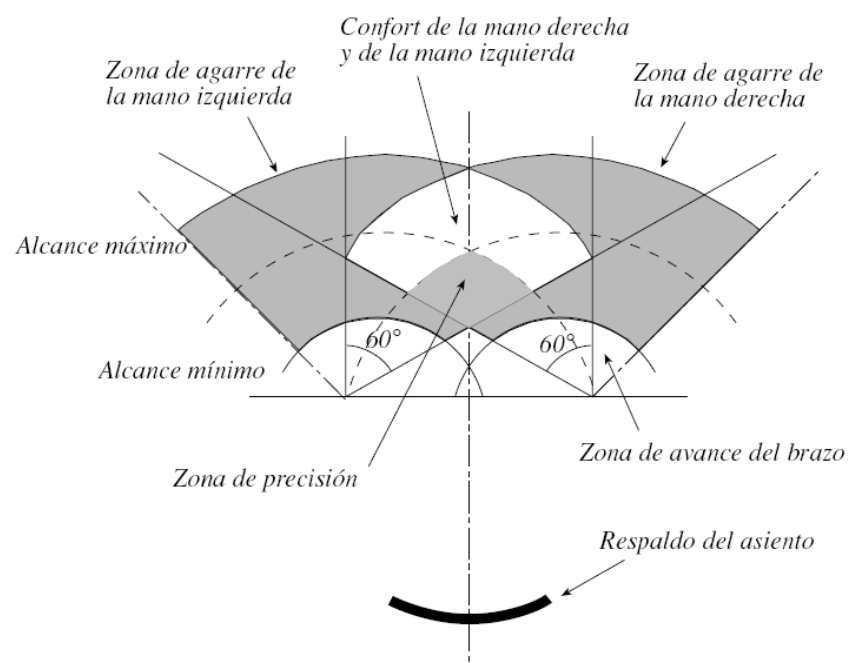


Gráfico 2.8: Áreas de actividad en el plano de trabajo

Fuente: Mondelo et al. (1999)

Elaborado por: Mondelo et al.

Si bien el tema del alcance Horizontal se ha tratado de forma cuantitativa (medidas), es no menos importante revisar el alcance en términos de zonas. Para el efecto Mondelo et al. (1999) realiza un análisis de la superficie de trabajo que es activada con las manos, siempre y cuando el sujeto en estudio permanece con su tronco vertical (Gráfico 2.8)

b) Planos de alcance vertical

Las dimensiones en el plano vertical también tendrán que ajustarse a las personas de menor estatura, es decir las comprendidas en el percentil 5, tanto en hombres como en mujeres. En la siguiente ilustración observamos los arcos, los alcances y las dimensiones para una actividad normal que requiera operaciones sobre el plano vertical.

En este plano, la postura de trabajo óptima es aquella en la que el objeto se encuentra a la altura del codo. En la práctica no solo debemos conocer el alcance al que se va a situar el objeto en el espacio sino también cómo, cuánto y dónde se va a utilizar el mismo.

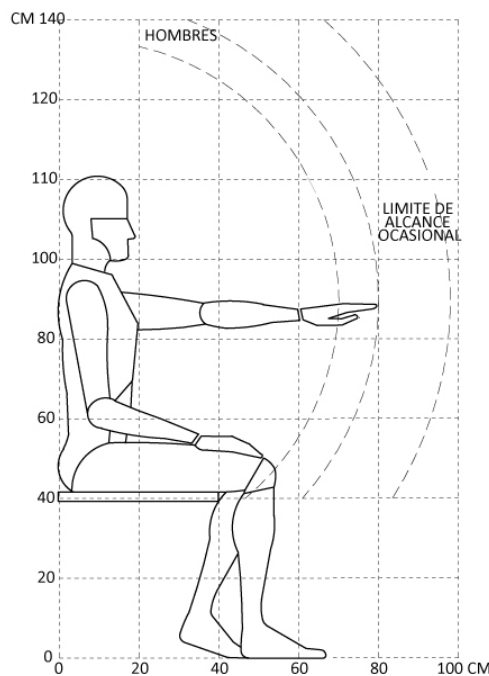


Gráfico 2.9: Arco de manipulación vertical en el plano sagital

Fuente: INSHT(1990)

Elaborado por: Esteban Narváez

2.2.7.4. Ajuste correcto de los medios de trabajo

En este apartado se revisará todo lo concerniente a los elementos adicionales y características de la estación de trabajo que permitan el desarrollo de las actividades del usuario. Para el efecto se contrastará lo mencionado por varios autores acerca del tema sobre: ancho y profundidad del plano de trabajo, espacio destinado para las piernas, silla de trabajo.

a) Ancho y Profundidad del plano de trabajo: Sobre las características de la anchura y profundidad que deberá tener la superficie de trabajo, Rescalvo y De la Fuente (2004) mantienen que las mismas deberán presentar unas dimensiones suficientes que permitan realizar cómodamente la tarea, y la flexibilidad en la colocación de los medios de trabajo. Cómo mínimo la anchura será la correspondiente a la medida entre codos del hombre percentil 95, es decir 51 cm. (población española). La profundidad será cómo mínimo aquella que permita colocar a una distancia de visualización correcta los medios que se precisen (por ejemplo: pantallas, medios visuales, etc.). Freudenthal y cols. comprobaron que dando 10° de inclinación al plano horizontal de trabajo se conseguía disminuir la flexión anterior del tronco de 26° a 18'2°, la flexión del cuello disminuía de 38'5° a 29'6° y el momento de fuerza a nivel L5 – S1 disminuía en un 29%. La tendencia a deslizarse de los objetos no era significativa.

Los mismos autores también realizan recomendaciones sobre las características del material de la superficie de trabajo: *“Los tableros que conformen el plano de trabajo deben de carecer de aristas y esquinas agudas con el fin de evitar lesiones o molestias al trabajador. El radio de curvatura de las aristas debe ser igual o mayor a 2 mm y el de las esquinas igual o mayor a 3 mm.”*

De su parte, De Pedro y Gómez (2001) caracterizan al plano de trabajo de la siguiente manera: *“La anchura y profundidad de la mesa son factores muy importantes y que no han sido estudiados lo suficiente. La anchura debería ser como mínimo 150cm para facilitar la colocación de todo el material necesario para desarrollar la tarea, mientras que la profundidad no puede ser menor de 90cm ya que, si no, la colocación del monitor del ordenador no sería la correcta.*

Comercialmente, las medidas de profundidad suelen ser de 75cm, pero ésta no permite colocar bien la pantalla y el teclado y disponer de espacio para utilizar cualquier otra herramienta de trabajo que no sea necesaria. En estas condiciones, los trabajadores suelen desplazar a izquierda o derecha la PVD (pantalla de visualización de datos), y consecuentemente adoptan una postura anti natural y perjudicial para el cuello.”

Sobre las características físicas que debe tener el tablero del plano de trabajo dicen: *“Por otro lado, el acabado de las superficies de trabajo debe tener aspecto mate, con el fin de minimizar los reflejos, y su tono debe ser preferiblemente neutro. Así mismo, las superficies del mobiliario con las que pueda entrar en contacto el usuario deben ser de baja transmisión térmica y carecer de esquinas o aristas agudas.”*

El INSHT (2003) sobre el tema, responde al cuestionamiento de cual deberían ser las cualidades cuantitativas del plano de trabajo de la siguiente forma: *“Una de las preguntas más frecuentes es cuál es la medida recomendada para una mesa de ordenador. Se hace muy difícil establecer recomendaciones al respecto, ya que la superficie de trabajo dependerá de las tareas que deban realizarse y, sobre todo, de los elementos que sea necesario disponer en ella. Las medidas han de ser tales que permitan que el equipo de trabajo se pueda colocar correctamente. Para tareas generales de oficina, las medidas aproximadas mínimas de la superficie, pueden ser de 80 cm por 120 cm. Puede ser necesaria una anchura algo mayor a fin de asegurar que entre el teclado y el borde libre de la mesa quede una distancia de 5 a 10 cm., actuando así ese espacio de reposa-manos.”*

b) Espacio destinado para las piernas: sobre los espacios que se deben disponer en la parte inferior del plano de trabajo Rescalvo y De la Fuente (2004) aseveran: Cuando en un puesto de trabajo se precisa que sea determinado un espacio suficiente para los miembros inferiores (holgura para trabajos sentados, accionamientos de pedales, etc.), la dimensión mínima de la anchura será de 60 cm., debe ser la correspondiente a la anchura de los muslos, más un margen de movimiento tal, que permita el desplazamiento fácil del asiento a través de él. La profundidad por su parte será aproximadamente de 60 cm, mientras que la altura

se dispondrá de tal forma que deje libre la movilidad de los muslos y en postura sedente será como mínimo de 60 cm.

De su parte, De Pedro y Gómez (2001) indican que la distancia mínima para que las piernas puedan estar estiradas será de 90cm, el ancho para las piernas debe de ser de 60 cm y profundidad para las rodillas 80cm.

El INSHT (1990) indica que se deberá reservar como mínimo 80 cm para emplazamiento de las piernas, un ancho mínimo de 70cm y una profundidad, también mínima, de 70cm.

c) Silla de trabajo: De acuerdo a De Pedro y Gómez (2001) los requerimientos básicos que una silla debe reunir para trabajar con un PVD son:

- **Seguridad:** la silla no debe ser una fuente de accidentes o enfermedades laborales.
- **Adaptabilidad:** la silla y sus componentes deben tener las dimensiones correctas y ser fáciles de adaptarse a las necesidades antropométricas para un amplio rango de usuarios.
- **Confort:** la silla y sus componentes deben permitir una adaptación pertinente a las necesidades fisiológicas (formas del cuerpo).
- **Practicidad:** la silla y sus componentes deben ser fácilmente ajustables por el usuario.
- **Solidez:** la silla, sus componentes, los controles de ajuste deben ser fiables, manteniendo un rendimiento homogéneo con el pasar del tiempo.

Una de las principales cualidades que una silla debe tomar en cuenta al momento de ser diseñada, debe ser su adaptabilidad. Una silla es adaptable cuando las diferentes medidas y posiciones de todos sus componentes toman en cuenta a la mayoría de sus potenciales usuarios. A continuación, en la Tabla 2.4 se ha resumido la característica dimensional de cada uno de los componentes de la silla. En cada una de las columnas se encuentran los rasgos propuestos por varios autores que tomen en cuenta varios estudios de antropometría:

TABLA 2.4

Cuadro comparativo de rangos de las medidas de los componentes de una silla

CARACTERÍSTICA DIMENSIONAL	RANGOS De Pedro y Gómez, 2001	RANGOS Rescalvo y De la Fuente, 2004	RANGOS INSHT 1990
Altura del asiento	38-52 cm.	42-53 cm.	38-50 cm.
Profundidad del asiento	39-55 cm.	40-42 cm.	38-42 cm.
Anchura del asiento	> 48 cm.	40-48 cm.	40-45 cm.
Inclinación del asiento	-5°-8°	-----	-----
Anchura del respaldo lumbar	>33 cm.	36-48 cm.	30-35 cm.
Altura del respaldo lumbar	-----	-----	25-30 cm.
Anchura de la parte superior del respaldo	38 cm.	-----	-----
Altura de los reposabrazos	19-25 cm.	23 ±2 cm.	-----
Anchura útil de reposabrazos	>5 cm.	-----	-----
Longitud útil de reposabrazos	20-25 cm.	20 cm.	38-45 cm.
Anchura entre reposabrazos	-----	49 ±2 cm.	-----
Angulo asiento-respaldo	100°-120°	-----	15°

Fuente: De Pedro y Gómez, 2001/Rescalvo y De la Fuente (2004)/ INSHT (1990)

Elaborado por: Esteban Narváez

2.2.7.5. Planificación correcta de los métodos de trabajo

Según lo señalado por Rescalvo y De la Fuente (2004) Para una correcta planificación, se deberá tener en cuenta que: debe evitarse las posturas de trabajo, para extremidades superiores, por encima de la altura del corazón y las posturas estáticas.

2.2.7.6. Condiciones de seguridad del espacio de trabajo

En esta fase del diseño se incluyen aquellos aspectos, que debiendo estar presentes en una actividad pueden causar daños a los trabajadores, al encontrarse, fuera de norma o de inadecuada manera. Entre otros, tenemos, a las máquinas, a los equipos, a los útiles, a las instalaciones eléctricas, los cuales deben cumplir las normas legales y/o técnicamente reconocidas. Pero además, debemos considerar aquellas características de "seguridad ergonómica" que

incluidas en el diseño proporcionan un "bienestar seguro" como son: adecuada distribución de accionamientos y mandos; dimensiones ergonómicas del espacio de trabajo (Rescalvo y De la Fuente, 2004).

2.2.7.7. Campos visuales.

En esta fase de diseño Rescalvo y De la Fuente (2004) recomiendan que se debe evitar en lo posible los movimientos de cabeza y reducir al mínimo el movimiento de los ojos del trabajador, procurando que los objetos se encuentren dentro del campo visual óptimo y a una misma distancia. Para ello, se tendrá en cuenta el ángulo visual del trabajador considerado en el plano vertical y horizontal (visión lateral), la minuciosidad y precisión del trabajo que realiza.

2.2.8. Factores de riesgo del puesto de trabajo

De acuerdo al concepto de ergonomía expuesto en apartados anteriores, es contradictorio hablar de riesgo ergonómico puesto que el riesgo (probabilidad de que ocurra un evento donde se ve afectada la salud del trabajador), evento no deseado, se contrapone con el concepto de ergonomía, la misma que busca el bienestar del trabajador. Por esta razón se habla de riesgos Dis-Ergonómicos los mismos que son definidos por Acevedo (2010) en los siguientes términos:

Riesgo Dis-ergonómico: se entiende por Riesgo Dis-Ergonómico, a aquella expresión matemática, referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos Factores de riesgo Dis-ergonómico.

Factor de Riesgo Dis-ergonómico: estos son aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Entre este tipo de factores de riesgo se reconocen:

a) Fuerza: Entendida como el grado de esfuerzo que se debe realizar para ejecutar un acción; puede ser considerada un factor de riesgo cuando va asociada a otras determinantes del trabajo. Dichas determinantes pueden ser la velocidad,

la repetición de la actividad o la duración de la misma. En el estudio de los cajeros se analizará la relación que tiene la actividad que más fuerza demanda: el traslado de dinero moneda desde la caja de seguridad hasta el puesto de trabajo.

b) Repeticiones: Entendidas como el tiempo en el que una fuerza igual o similar se aplica para realizar una tarea. Para los cajeros del banco se hará un especial énfasis en este riesgo ya que la mayor cantidad de problemas se producen por el proceso repetitivo de contar el dinero.

c) Duración: Hace referencia al tiempo de exposición al factor de riesgo. Se calcula en horas y minutos durante un día o como los años de exposición a un trabajo con riesgos asociados.

d) Tiempo de recuperación: Se entiende como la cuantificación del tiempo necesario para que el cuerpo, o una parte de él, descanse de una tarea desempeñada. El tiempo de descanso mínimo no está establecido. En el presente estudio se considerará como partes afectadas las extremidades superiores.

e) Fuerza dinámica: Cuando el cuerpo realiza alguna actividad requiere de la producción de una mayor cantidad de oxígeno para poder satisfacer la necesidad de los músculos. En casos de fatiga el oxígeno no satisface las necesidades de los músculos lo cual conlleva la inflamación de los mismos y por ende acarrea dolor en la zona afectada. En el caso de los cajeros del banco se pueden establecer tres zonas del cuerpo como las más afectadas, el cuello, las pantorrillas y la espalda alta.

f) Postura: Posición que el cuerpo adopta al ejecutar un trabajo. De acuerdo a Forero (2007) existen cuatro tipos de posturas que pueden adoptar los trabajadores en el desempeño de sus actividades.

TABLA 2.5

Tipo de posturas

TIPO DE POSTURAS
<ul style="list-style-type: none"> • Postura Prolongada: postura que se adopta durante el 75% o más del tiempo de la jornada laboral • Postura Mantenido: postura biomecánicamente correcta por dos o más horas continuas sin posibilidad de alternancia. • Postura Forzada: postura adoptada por fuera de los parámetros de confort • Postura Antigravitacional: postura que implica el posicionamiento del cuerpo o un segmento del mismo en contra de la gravedad.

Fuente: Forero (2007)

Elaborado por: Esteban Narváez

En el presente estudio se analizará la postura de los cajeros en tres actividades básicas: conteo de dinero, traslado de dinero y manejo de documentación.

Otro autor define a la postura como: “la disposición espacial de todos los segmentos corporales cabeza, columna, brazos, piernas, etc.” (Rescalvo y De la Fuente, 2004). Los mismos autores contemplan la clasificación de las posturas en dos: la estática y la dinámica. La postura estática es aquella en la que se mantienen los ángulos relativos entre distintos segmentos corporales. La postura dinámica es la composición alternada y secuencial de distintas posturas estáticas.

2.2.9. Métodos de evaluación de estaciones de trabajo (Movimientos Repetitivos y Carga postural)

Con el objeto de identificar y valorar los factores de riesgos a los que está expuesto el usuario de un puesto de trabajo se han creado varios métodos de valoración ergonómica. La gran cantidad de factores de riesgo que se puede encontrar en un puesto de trabajo supeditado a determinadas condiciones de trabajo obliga a detallar solamente aquellos métodos que ayudan a valorar los

factores de riesgo relacionados con la carga postural a la que están expuesto los usuarios de los puestos de cajas. La descripción de cada uno de los métodos que se expone a continuación pertenece al sitio web Ergonautas desarrollado por el Grupo de Investigación en Diseño, Dirección de Proyectos y Decisión en Ingeniería del Departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Valencia, en su línea de investigación Diseño orientado al usuario y ergonomía (Diego y Asencio, 2012):

a) JSI (Job Strain Index): propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos. Este método permite evaluar desórdenes traumáticos en las extremidades superiores (la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo), expuestos a movimientos repetitivos y posturas que implican sobre esfuerzo. Se basa en el análisis de seis variables: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad para desarrollar la tarea y la duración por jornada de trabajo. Analizando las tareas en función de las variables, se da un valor a cada una de ellas basándose en tablas que el método proporciona. De esa forma se obtienen los valores numéricos de los factores multiplicadores los mismos que se sustituyen en la ecuación $JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times D$, determinando así el grado de riesgo de la tarea. Generalmente para valores mayores a 7 se considera que la tarea es probablemente peligrosa.

b) RULA (Rapid Upper Limb Assessment): desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham, Reino Unido. Esta metodología propone la valoración de posturas que suponen cargas posturales o estáticas que generan fatiga. Para el efecto el método divide al cuerpo en dos campos o grupos de análisis: las extremidades superiores comprenden el grupo A y las extremidades inferiores el grupo B. Debido a que el procedimiento establece la determinación de los ángulos que se forman entre las partes del cuerpo, el primer paso es la observación apoyada de fotografías, videos o electrogoniómetros. Si bien el método debe ser aplicado al lado derecho y al lado

izquierdo del cuerpo por separado dependiendo de la carga postural más severa que se observe, se puede analizar los dos lados con el fin de aportar más datos al estudio. El resultado se determina con la relación de puntajes, considerando además, el tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada, a partir del cual se derivarán las recomendaciones pertinentes según el nivel de riesgo precisado.

c) OWAS (Ovako Working Analysis System): Propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka, publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics". El método divide los movimientos de los segmentos corporales alrededor de la espalda baja, hombros y extremidades inferiores (incluida la cadera, rodilla y tobillo) en cuatro tipos: flexión, rotación, elevación y posición. Para utilizar este método, el analista realiza una observación rápida de la postura y registra un código de cuatro dígitos, que representa las posiciones de la parte posterior (cuatro opciones), los brazos (tres opciones), las piernas (siete opciones) y de la fuerza. El procedimiento de observación sólo requiere unos pocos segundos y se puede utilizar en conjunto con un programa aleatorio de observaciones para obtener una descripción resumida de la postura.

d) EPR (Evaluación Postural Rápida): desarrollado por Guélaud F., Beauchesne MN., Gautrat J & Roustang G. en 1975, se basa en el sistema de valoración del método LEST, permite evaluar las posturas observadas considerando que el sujeto de estudio puede adoptar alguna de las 14 posiciones genéricas preestablecidas, el resultado se obtenido se establece subjetivamente por el evaluador. Esta es una herramienta de análisis primario por lo que la deducción del riesgo indicará si es necesario un estudio más detallado aplicando otro método de evaluación más complejo.

e) Check List OCRA (Occupational Repetitive Action): fue desarrollado por Colombini D., Occhipinti E., Grieco A. de la Unità di Ricerca Ergonomia della Postura e Movimento (EPM) en 1998. Permite la evaluación de movimientos repetitivos de las extremidades superiores del cuerpo considerando factores como la frecuencia, la duración, la fuerza, la postura y el tiempo de recuperación; obteniendo a través de éstos, el índice Check List OCRA, mismo que representa

mediante un código de colores, las medidas a tomar de acuerdo al nivel de riesgo correspondiente. Los resultados proporcionados deben evaluarse por otros métodos antes de tomar medidas correctivas en el puesto de trabajo.

f) REBA (Rapid Entire Body Assessment): propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney, ergónomos de la Universidad de Nottingham en Inglaterra, en el año 2000, se trata de un método que recopila información del método RULA y el NIOSH y es apropiado para la evaluación de tareas en las posturas dinámicas, estáticas incluyendo el tipo de agarre y la actividad muscular. Para utilizar esta herramienta, los observadores seleccionarán la postura o la actividad a evaluar y la calificar comparando las posturas corporales que constan en las tablas REBA. Se determina así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. Cada puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones. (Li, Buckle, 1999).

Debido a que se requiere una metodología que enfoque su estudio de la carga postural sobre cada una de las partes cuerpo de los sujetos a estudiar, se ha seleccionado los métodos RULA y OWAS como metodología de evaluación ergonómica. Con la utilización de esta metodología se deja a un lado todos los aspectos del ambiente laboral (confort) que son parte de otro estudio.

2.2.10. Molestias del cuerpo y parámetros del diseño

Cuando se habla del diseño y la ergonomía, estas dos disciplinas guardan estrecha relación cuando las dos coinciden en la búsqueda del confort del usuario en el desarrollo de su trabajo o actividad (Camargo, 2007). Sin embargo, es de esperarse que si este objetivo en común entre las dos disciplinas, no converge, el objeto diseñado obligaría a entrar al usuario en una zona de dis-confort pudiendo ocasionarle molestias. En el siguiente cuadro De Pedro y Gómez (2001) resumen la relación que existe entre el dis-confort (incomodidad) y los parámetros de diseño de una estación de trabajo:

TABLA 2.6

Molestias del cuerpo y parámetros del diseño

MOLESTIAS EN EL CUERPO	POSIBLES CAUSAS	PARÁMETRO DE DISEÑO
Molestias en piernas y pies	<ul style="list-style-type: none"> • Mal riego sanguíneo • Falta de movilidad de las piernas • Compresión de los nervios 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura del asiento • Profundidad del asiento • Inclinación del asiento • Espacio libre debajo del asiento y/o de la mesa
Molestias en muslos	<ul style="list-style-type: none"> • Sobrepresiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura del asiento • Relieve del asiento • Firmeza del asiento • Inclinación del asiento
Molestias en glúteos	<ul style="list-style-type: none"> • Distribución de presiones inadecuada • Falta de movilidad • Posturas desplomadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Relieve del asiento • Firmeza del asiento • Profundidad del asiento • Inclinación del asiento
Molestias lumbares	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas muy flexionadas • Falta de movilidad • Posturas desplomadas • Inestabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura mesa-asiento • Respaldo inadecuado • Inclinación del asiento • Profundidad del asiento • Firmeza del asiento
Molestias dorsales	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión dorsal • Falta de movilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Respaldo • Altura mesa-asiento • Profundidad del asiento
Molestias en hombros	<ul style="list-style-type: none"> • Elevación de hombros • Falta de apoyo para brazos 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura mesa-silla • Altura reposabrazos • Separación de reposabrazos
Molestias en cuello	<ul style="list-style-type: none"> • Flexión de cuello 	<ul style="list-style-type: none"> • Altura mesa-silla • Inclinación de la mesa

Fuente: Gonzáles y Fernández (2001)

Elaborado por: Esteban Narváez

2.2.11. Afecciones a la salud relacionadas con la carga postural

De acuerdo a lo mencionado por el OSALAN (2001) se considera carga postural o postura forzada cuando existen posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

Si bien el objetivo de la presente investigación no es el de profundizar sobre un diagnóstico médico de las lesiones de los sujetos evaluados, es importante analizar dichas afecciones que, iniciándose como molestias menores, después de un tiempo considerable de exposición, se podría degenerar en enfermedades que pueden producir, inclusive, la discapacidad del trabajador. Así nos lo indica el mismo documento citado en el párrafo anterior: *“Las posturas forzadas en numerosas ocasiones originan trastornos musculoesqueléticos. Estas molestias musculoesqueléticas son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente; se localizan fundamentalmente en el tejido conectivo, sobretudo en tendones y sus vainas, y pueden también dañar o irritar los nervios, o impedir el flujo sanguíneo a través de venas y arterias. Son frecuentes en la zona de hombros y cuello.”* (OSALAN, 2001)

Es por esta razón que se incluye en este apartado, las afecciones más comunes que puede traer consigo la exposición a cargas posturales. El Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica del Instituto Vasco de la OSALAN (2001) describe los siguientes traumatismos:

a) Traumatismos específicos en hombros y cuello

- Tendinitis del manguito de los rotadores: el manguito de los rotadores lo forman cuatro tendones que se unen en la articulación del hombro. Los trastornos aparecen en trabajos donde los codos deben estar en posición elevada, o en actividades donde se tensan los tendones o la bolsa

subacromial. Se asocia con acciones repetidas de levantar y alcanzar con y sin carga, y con un uso continuado del brazo en abducción o flexión.

- Síndrome de estrecho torácico o costoclavicular: aparece por la compresión de los nervios y los vasos sanguíneos que hay entre el cuello y el hombro. Puede originarse por movimientos de alcance repetidos por encima del hombro.
- Síndrome cervical por tensión: se origina por tensiones repetidas del elevador de la escápula y del grupo de fibras musculares del trapecio en la zona del cuello. Aparece al realizar trabajos por encima del nivel de la cabeza repetida o sostenidamente, o cuando el cuello se mantiene en flexión.

b) Traumatismos específicos en mano y muñeca

- Tendinitis: es una inflamación de un tendón debido, entre otras causas, a que está repetidamente en tensión, doblado, en contacto con una superficie dura o sometido a vibraciones. Como consecuencia de estas acciones el tendón se ensancha y se hace irregular.
- Tenosinovitis: producción excesiva de líquido sinovial por parte de la vaina tendinosa, que se acumula, hinchándose la vaina y produciendo dolor. Se originan por flexiones y/o extensiones extremas de la muñeca. Un caso especial es el síndrome de De Quervain, que aparece en los tendones abductor largo y extensor corto del pulgar debido a desviaciones cubitales y radiales forzadas.
- Dedo en gatillo: se origina por flexión repetida del dedo, o por mantener doblada la falange distal del dedo mientras permanecen rectas las falanges proximales.
- Síndrome del canal de Guyon: se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel Guyon en la muñeca. Puede originarse por flexión y extensión prolongada de la muñeca, y por presión repetida en la base de la palma de la mano.
- Síndrome del túnel carpiano: se origina por la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano de la muñeca, por el que pasan el nervio mediano, los tendones flexores de los dedos y los vasos sanguíneos. Si se hincha la vaina

del tendón se reduce la abertura del túnel presionando el nervio mediano. Los síntomas son dolor, entumecimiento, hormigueo y adormecimiento de la parte de la mano: de la cara palmar del pulgar, índice, medio y anular; y en la cara dorsal, el lado cubital del pulgar y los dos tercios distales del índice, medio y anular. Se produce como consecuencia de las tareas desempeñadas en el puesto de trabajo que implican posturas forzadas mantenidas, esfuerzos o movimientos repetidos y apoyos prolongados o mantenidos.

c) Traumatismos específicos en brazo y codo

- Epicondilitis y epitrocleititis: en el codo predominan los tendones sin vaina. Con el desgaste o uso excesivo, los tendones se irritan produciendo dolor a lo largo del brazo, incluyendo los puntos donde se originan. Las actividades que pueden desencadenar este síndrome son movimientos de extensión forzados de la muñeca.
- Síndrome del pronador redondo: aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del brazo.
- Síndrome del túnel cubital: originado por la flexión extrema del codo.

Con el conocimiento de los efectos que pueden ocasionar la exposición prolongada a cargas posturales, se puede evitar sus consecuencias actuando en los fases primarias de las afecciones por medio de implementación de medidas ergonómicas.

2.3. Marco Conceptual

Con el fin de llegar a un mejor conocimiento sobre el tema objeto de la presente investigación, se precisa la definición de los siguientes términos básicos:

2.3.1. Accidente laboral: el Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo (Resolución C.D. 390) define el término como todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al afiliado lesión corporal o perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior, con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

2.3.2. Diseño del Puesto de Trabajo: Entendemos como diseño del puesto la elaboración material de un determinado puesto de trabajo. Es decir, el conjunto de actividades que se efectúan, entre la concepción de un puesto de trabajo y su realización (Rescalvo, De la Fuente, 2004).

2.3.3. Enfermedades Profesionales u Ocupacionales: El Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo (Resolución C.D. 390) define el término como las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o trabajo que realiza el asegurado y que producen incapacidad.

2.3.4. Estación de Trabajo: volumen asignado a una o varias personas, así como los medios de trabajo que actúan conjuntamente con él (o ellos), en el sistema de trabajo para cumplir la tarea (Rescalvo, De la Fuente, 2004).

2.3.5. Evaluación de Riesgo: Proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes, y decidir si el riesgo o riesgos son o no aceptables (OHSAS 18002, 2008).

2.3.6. Peligro: Situación de riesgo inminente. Fuente o situación con capacidad de causar daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos (UGT, 2007).

2.3.7. Prevención: Conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. Podemos clasificar las disciplinas preventivas como técnicas médicas (Medicina del Trabajo) y técnicas no médicas (Seguridad en el trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía y Psicología Aplicada) (UGT, 2007).

2.3.8. Riesgo: Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición (OHSAS 18002, 2008).

2.3.9. Salud: Completo estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad (OMS, 1948).

2.4. Marco Legal

Al realizar una revisión de la legislación nacional se puede ver que en ciertos documentos, el término ergonomía, se trata de una forma superficial. En el reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Resolución No. C.D. 390, publicado en el Registro Oficial (2011), se hace mención al término ergonomía una sola vez en el artículo 12: “**Factores de riesgo:** Se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: mecánico, químico, físico, biológico, ergonómico y sicosocial”. Otro instrumento legal ecuatoriano donde se trata sobre el término ergonomía de forma tangencial es en el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas publicado en el Registro Oficial el 10 de enero del 2008, donde luego de definir el término en sus capítulos preliminares, hace referencia en su articulado a la palabra como derivación directa de su definición dentro de las obligaciones del empleador:” k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos Psicosociales en el trabajo.” En el resto del articulado del mismo Cuerpo Legal, se hace referencia al término bajo los siguientes aspectos: como uno de los factores de riesgo (artículos 1, 14 y 60), metodología para medir riesgos (artículos 64 y 82) y diseño para cabinas de maquinaria pesada (artículo 88).

Debido al tratamiento insipiente que se le da al término, y consecuentemente, a la prevención del riesgo en sí, es imperioso el diseño de estudios que ayuden a marcar precedentes, que podrían ayudar al estudio de nueva normativa a ser incorporada a los cuerpos legales vigentes.

Si bien la normativa actual adolece de un tratamiento directo sobre este tipo de riesgo laboral, la mayoría de instrumentos legales obligan a que se tomen en cuenta medidas que ayuden a minimizar los efectos de dichos riesgos. Sobre lo anterior el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo - Decreto Ejecutivo 2393, publicado en el Registro Oficial (1986) establece:

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.

Art. 14.- DE LOS COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO.

(...) 10. Son funciones del Comité de Seguridad e Higiene del Trabajo de cada Empresa, las siguientes:

(...) f) Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia

Por otro lado el Código del Trabajo vigente desde el año 2005, establece en el artículo 410, las obligaciones, tanto del empleador como del trabajador, en cuanto a la prevención de cualquier riesgo que atente a la salud de la persona y se pueda presentar en el desarrollo de las actividades laborales:

“Artículo 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.”*

2.5. Marco Temporal , Espacial

El presente estudio se llevó a cabo en las agencias de una entidad bancaria del Distrito Metropolitano de Quito. Las filmaciones, entrevistas y evaluaciones de las estaciones de trabajo del área de cajas se desarrollarán dentro del período

comprendido entre los meses de junio y agosto del 2013.

2.6. Sistemas de Variables

2.6.1. Conceptualización

- **Variable Independiente:** se define como la situación actual de la infraestructura física de las estaciones de cajas de las agencias de la institución bancaria objeto del presente estudio.
- **Variable Dependiente:** se define como las cargas posturales a las que están expuestos el personal que labora en el área de cajas de la institución bancaria objeto del presente estudio.
- **Variables Modificadoras del Efecto:** Pausas activas dentro del trabajo, Variación de posturas durante la jornada laboral.
- **Variables de Confusión:** Práctica de actividades físicas fuera del trabajo, Lesiones previas

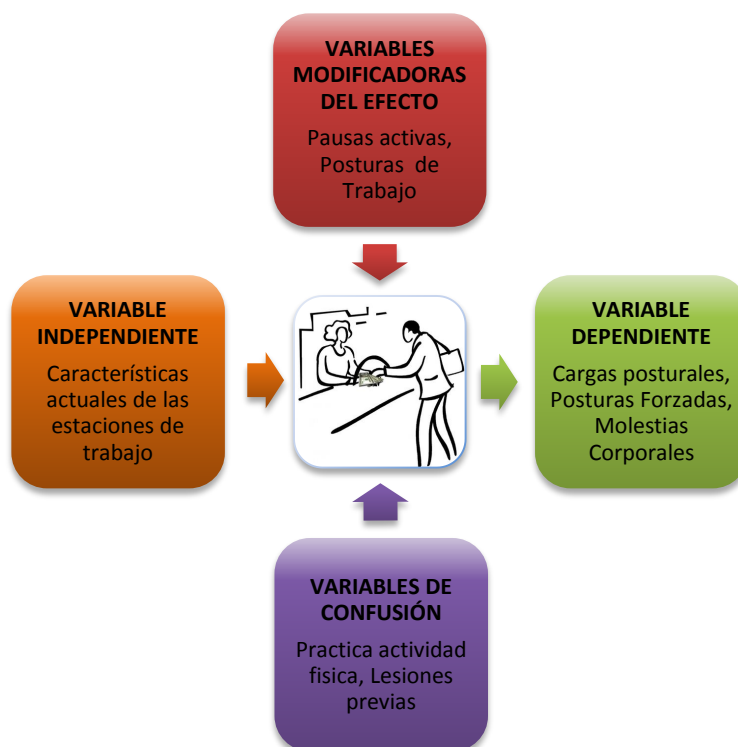


Gráfico 2.10: Esquema del Sistema de Variables

Fuente: Esteban Narváez

Elaborado por: Esteban Narváez

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la Investigación

Con el fin de poder lograr los objetivos trazados, se planteó una investigación de diseño epidemiológico observacional descriptivo. Los resultados de las evaluaciones de las estaciones y las encuestas fueron de tipo cuantitativo.

3.2. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado y objetivos de la investigación trazados, se planteó un tipo de Investigación Descriptiva Transversal, de forma tal que, por medio de la identificación y caracterización la situación actual de las estaciones, se pudo establecer que existe relación con las cargas posturales provocadas en un tiempo determinado. Para poder establecer la situación actual de las estaciones se realizó, en primera instancia, una Investigación Documental, en donde se pudo obtener datos provenientes de otros estudios similares. Teniendo un conocimiento previo sobre el problema a abordar, se procedió a realizar la investigación de Campo donde se realizará un levantamiento de información directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna.

3.3. Métodos de la investigación

Para poder cumplir con los objetivos planteados en la presente investigación se utilizaron los siguientes métodos empíricos y teóricos:

3.3.1. Métodos Empíricos

- a. **Observación:** se realizó la verificación de la problemática mediante visitas a las agencias donde se observó las estaciones de trabajo.
- b. **Medición:** luego de realizar la observación de las estaciones, se procedió a llenar los registros con la información planimétrica de las estaciones actuales y

se evaluó las posturas de los usuarios generadas por el uso de las estaciones. Esta información fue comparada con los datos y tablas teóricas consultados.

- c. **Encuesta:** una vez definidas las variables de la investigación y llevadas al plano operacional, se diseñó una encuesta para definir las posibles molestias musculoesqueléticas e información adicional sobre los sujetos de estudio.
- d. **Entrevista:** por medio de preguntas abiertas a los sujetos investigados, se pudo comprobar la situación actual de las estaciones observadas.

3.3.2. Métodos Teóricos

- a. **Análisis:** consistió en dividir el problema en partes y analizar cada una de las partes para definir cuál o cuáles partes fueron importantes para el trabajo de investigación.
- b. **Síntesis:** en la investigación realizada se procedió de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias.
- c. **Inducción:** se inició con la observación de los fenómenos particulares con el propósito de llegar a conclusiones generales. En el método inductivo utilizado, el punto de partida fue el problema.
- d. **Deducción:** se inició con la observación de los fenómenos generales con el propósito de llegar a hechos particulares. En este método el punto de partida se dio en la teoría.
- e. **Lógico deductivo:** por medio del conocimiento de principios generales conocidos, se llegó a los principios particulares desconocidos del objeto estudiado.

3.4. Población y Muestra

3.4.1. Población

El universo total que se estudio estuvo compuesto por 43 sujetos los cuales desempeñaban el cargo de Asesor Integral en 10 agencias de una institución financiera de la Ciudad de Quito. Los sujetos estudiados desempeñaban sus actividades en jornadas laborales de 8 horas en turnos rotativos.

3.4.2. Muestra

La encuesta fue aplicada al total de la población estudiada, mientras que las evaluaciones ergonómicas se las efectuó a 13 trabajadores que desempeñaron sus funciones en las estaciones de trabajo analizadas durante el período de tiempo en el que se desarrolló la presente investigación.

3.5. Operacionalización de Variables

TABLA 3.1

Operacionalización de Variables

VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE REAL DIMENSIONAL	INDICADORES	ÍTEMS
VARIABLE INDEPENDIENTE			
Género	Condición biológica del sexo de la persona que contesta.	Dicotómica	- Masculino - Femenino
Edad	Tiempo de vida en años cumplidos del sujeto investigado	El número de años cumplidos.	- Número de años
Agencia	Lugar de trabajo del sujeto en estudio	Agencias de la entidad financiera en el Distrito Metropolitano de Quito	- Cualquiera de las diez agencias
Peso	Fuerza con la cual un cuerpo actúa sobre un punto de apoyo	Cantidad de Kg./Lbs.	- Número (Kg./Lbs)
Altura	medida de una persona desde los pies a la cabeza:	Medida en Metros	- Altura en mts.
Tiempo en la actividad actual	Tiempo en el que el sujeto investigado se ha desempeñado como asesor integral.	Tiempo en años, meses o días	- Número de años, meses o días
Horas de trabajo	Cantidad de tiempo empleado en la los procesos del cargo	Cantidad de horas de trabajo diario	- Número de horas al día
Calidad de uso de la estación actual de cajas	Criterio subjetivo sobre la comodidad de la estación de trabajo	Criterio	- Cómodo - Incomodo - Muy incomodo
Estación actual de Cajas	Descripción actual de la estación de trabajo actual del área de cajas	Dimensiones actuales	Levantamiento planimétrico de la estación actual
VARIABLE DEPENDIENTE			
Molestias corporales	Determinación de la existencia de molestias en el cuerpo de encuestado	Dicotómica	- No - Si
Molestias corporales	Las molestias persisten en tiempo de descanso	Dicotómica	- No - Si

VARIABLE CONCEPTUAL	VARIABLE REAL DIMENSIONAL	INDICADORES	ÍTEMS
Molestias en el aparato locomotor	Procesos, que afectan a las partes blandas del aparato locomotor.	Molestias en el último año en cuello, espalda, brazos, piernas, fatiga visual (con dolor de cabeza)	- No - Si
		Impedimento de actividad normal por molestias corporales en cuello, espalda, brazos, piernas	- No - Si
		Molestias en la última semana en cuello, espalda, brazos, piernas	- No - Si
Carga Postural	Conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada de trabajo	Categorías de acción método OWAS basadas en la carga musculoesquelética causada por las posturas	- Cat. de acción 1 - Cat. de acción 2 - Cat. de acción 3 - Cat. de acción 4
Postura Forzada	Posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejen de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición forzada.	Niveles de acción método RULA basadas en la estimación de riesgo causada por las posturas	- Nivel de acción 1 - Nivel de acción 2 - Nivel de acción 3 - Nivel de acción 4
VARIABLES MODIFICADORAS DEL EFECTO			
Lateralidad del sujeto de investigación.	Mano que usualmente para la el desarrollo de sus actividades.	Dicotómica	- Zurdo - Derecho
Pausas Activas	Descansos periódicos y consientes realizados en el sitio de trabajo	Tipo de pausa que se realiza en el sitio de trabajo	- Ejercicios de estiramiento - Cambia de Posición - Camina - No hace nada
Postura de trabajo	Tipo de postura que utiliza el encuestado para realizar sus actividades	Postura usual de trabajo	- Solo sentado - Solo parado - Alterna entre sentado y parado
VARIABLES DE CONFUSIÓN			
Actividad física	Frecuencia de ocupación del encuestado en actividades físicas	Frecuencia de la actividad física	- Diariamente - Semanalmente - Ocasionalmente
Historial clínico	Definición de lesiones previas	Lugar de la lesión previa	- Cuello - Espalda - Brazos - Piernas - Sin lesiones

Fuente: Esteban Narváez

Elaborado por: Esteban Narváez

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

De acuerdo al tipo de diseño de investigación planteado y con el fin de poder alcanzar los objetivos trazados, se propone la siguiente metodología empírica para la obtención de datos que permitirá obtención de conclusiones:

3.6.1. Cuestionario General para Molestias Musculo Esqueléticas

Para la realización de la presente investigación se utilizó La Encuesta como uno de los medios para recolectar datos de los sujetos de estudio. Con el fin de poder alcanzar los objetivos planteados, se diseñó un cuestionario que consta de las siguientes partes:

- a) **Datos Generales:** en este apartado, luego de llenar la información personal, al sujeto de estudio se le planteó varias preguntas de opción múltiple con el fin de poder recolectar parte de la información necesaria para definir las variables: independiente, dependiente, modificadores del efecto y de confusión. El desarrollo de esta parte de la encuesta ayudo a la caracterización del trabajador que laboraba en las estaciones de cajas de la institución financiera que se estudió.
- b) **Esquema de las Zonas del Cuerpo:** se plantea un esquema general donde se señalan los diferentes segmentos o zonas del cuerpo humano para que el usuario de las estaciones de trabajo pueda situar fácilmente las áreas donde se localizan las molestias.
- c) **Cuestionario general sobre molestias en el aparato locomotor:** para la realización de este apartado del cuestionario diseñado, se utilizó como base una versión traducida al español El Cuestionario Nórdico para el Análisis de los Síntomas Musculoesqueléticos desarrollado por Kuorinka, Jonsson, Kilbom, Vinterberg, Biering-Sorensen, Andersson & Jorgensen (1987).

A continuación la descripción de la estructura y objetivos del Cuestionario Nórdico a la luz de lo descrito por el INSHT (2002):

El cuestionario nórdico, realmente se compone de varios cuestionarios que comprenden preguntas estructuradas, cerradas, de respuesta simple o múltiple, los cuáles pueden ser usados como cuestionarios auto-cumplimentados o por entrevistas. Hay dos tipos de cuestionarios: uno de tipo general, y otros dos específicos: para la zona baja de la espalda, para el cuello y los hombros. El propósito del cuestionario general es el tener una simple visión de conjunto, mientras que los específicos permiten un análisis algo más profundo.

Los objetivos principales de los cuestionarios son:

- Servir de instrumento para la investigación (screening) de los trastornos musculoesqueléticos en un contexto ergonómico, y
- Ser empleados por los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales o los de Vigilancia de la Salud.

Así, en estudios epidemiológicos sobre la incidencia de trastornos musculoesqueléticos, pueden proporcionar una manera de medir los efectos. Sin embargo, **no pretenden proporcionar una base para el diagnóstico clínico.**

También, en estudios ergonómicos, la identificación de los trastornos musculoesqueléticos puede servir como un instrumento para analizar el entorno de trabajo y el diseño de los puestos y herramientas. O bien, la presencia de los síntomas puede revelar la causa de la carga.

El Servicio de Vigilancia de la Salud puede emplear los cuestionarios para múltiples propósitos, por ejemplo, para el diagnóstico de la tensión muscular debida al trabajo, para el seguimiento de los efectos después de cambios o mejoras introducidas en el entorno de trabajo, etc.

Para el diseño de la encuesta utilizada en el presente estudio, se manejó el cuestionario de tipo general ya que se requirió obtener una visión amplia de las molestias de los sujetos y no un diagnóstico de los efectos de la salud que provoca la carga postural a la que están expuestos los usuarios de las estaciones de trabajado del área de cajas.

3.6.2. Método de evaluación de carga postural OWAS

El primer método para evaluar las posturas generadas por el uso de las estaciones de cajeros fue el método que en español se traduce como *Sistema de análisis de trabajo Ovako*. Para la aplicación del mismo se tomó en cuenta como guía el procedimiento aplicado por Asensio et al. (2012) en su libro *Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*:

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

Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término "Código de postura" será utilizado en este apartado para designar dicha relación.

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

Así pues, realizada la codificación, el método determina la categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador. Posteriormente, evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una categoría de riesgo.

Finalmente, el análisis de las categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

Para la aplicación del método descrito se tendrá que seguir el siguiente procedimiento:





- Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
- Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
- Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
- Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
- Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
- Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
- Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás.
- Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada postura, la categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
- Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

A continuación se detalla la forma de codificación y clasificación de las posturas propuesta por el método:

- a. **Posiciones de la espalda (Primer dígito del Código de Postura):** El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del Código de Postura se obtendrá consultado la tabla que se muestra a continuación:

TABLA 3.2

Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de la Espalda

POSICIONES DE LA ESPALDA		PRIMER DÍGITO
<p>Espalda Recta: la espalda está alineada con el eje cadera-piernas.</p>		1
<p>Espalda inclinada hacia delante/atrás: se refiere a la inclinación hacia delante o hacia atrás. No se establecen distinciones entre los posibles ángulos de inclinación. Algunos autores recomiendan clasificar la espalda en este nivel cuando el ángulo de inclinación es igual o superior a 20°. Ángulos inferiores a 20° se clasificarán como espalda recta.</p>		2
<p>Espalda girada o inclinada lateralmente: la espalda está girada un ángulo de 20° o más, o bien está inclinada hacia los lados un ángulo igual o superior a 20°.</p>		3
<p>Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada: combinación de las posiciones 2 y 3. La espalda está girada e inclinada hacia delante/atrás, o bien, inclinada lateralmente y hacia delante/atrás.</p>		4

Fuente: Asensio et al. (2012)




Elaborado por: Esteban Narváez

b. Posiciones de los brazos (Segundo dígito del Código de Postura):

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito será de 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y finalmente 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación:

TABLA 3.3

Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de los brazos

POSICIONES DE LOS BRAZOS		SEGUNDO DÍGITO
<p>Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros: Los brazos del trabajador están completamente por debajo del nivel de los hombros.</p>		1
<p>Un brazo por encima o a nivel del hombro: Un brazo, o parte de este, está por encima o a nivel del hombro.</p>		2
<p>Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros: Los dos brazos están totalmente o parcialmente por encima o a nivel de los hombros del trabajador.</p>		3

Fuente: Asensio et al. (2012)








Elaborado por: Esteban Narváez

c. Posiciones de las piernas (Tercer dígito del Código de Postura): Con la

codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del Código de Postura, que identifican a las partes del cuerpo analizadas por el método. La siguiente tabla proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes o básicas 7 posiciones diferentes:

TABLA 3.4

Codificación de posturas método OWAS: Posiciones de las Piernas

POSICIONES DE LAS PIERNAS		TERCER DÍGITO
<p>Sentado: El peso del cuerpo descansa mayoritariamente sobre las nalgas de la persona. En esta postura las piernas permanecen por debajo de las nalgas.</p>		1
<p>De pie con las dos piernas rectas: El trabajador está de pie repartiendo el peso del cuerpo entre ambas piernas rectas.</p>		2
<p>De pie con el peso sobre una pierna recta: El trabajador apoya el peso del cuerpo sobre una sola pierna que está recta.</p>		3
<p>De pie con las rodillas flexionadas: La persona trabaja de pie o agachada repartiendo el peso del cuerpo sobre las dos rodillas flexionadas. Se considera flexión de piernas cuando el ángulo de las rodillas es igual o inferior a 150°. Ángulos superiores a 150° se considerarán como piernas rectas. Si el trabajador está en cuclillas también se clasifica en esta categoría.</p>		4
<p>De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada: El trabajador está de pie o agachado y el peso del cuerpo descansa sobre una sola pierna con la rodilla flexionada un ángulo igual o inferior a 150°.</p>		5
<p>De rodillas sobre una o dos piernas: El trabajador está apoyando una o ambas rodillas en el suelo.</p>		6
<p>Caminando: La persona está caminando o se está desplazando por el lugar de trabajo. La postura caminando implica un trabajo muscular dinámico, en esto se diferencia del resto de posturas que consideran el OWAS.</p>		7

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

d. Cargas y fuerzas soportadas (Cuarto dígito del Código de Postura):

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la carga que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la siguiente tabla permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración.

TABLA 3.5

Codificación de posturas método OWAS: Cargas y fuerzas soportadas

CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS	CUARTO DÍGITO
Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg: La fuerza que realiza el trabajador o el peso de la carga que manipula en el momento de codificar la postura es inferior o igual a 10kg.	1
Fuerza o carga mayor a 10 Kg y menos o igual a 20 Kg: La fuerza o carga está entre 10y 20 Kg.	2
Fuerza o carga mayor a 20 Kg: La fuerza o carga es superior a 20 Kg.	3

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Finalizando en este punto la parte de codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

e. Codificación de fase (Quinto dígito del Código de Postura): El quinto dígito del Código de Postura, identifica la fase en la que se ha observado la postura, por lo tanto, este último valor, sólo tendrá sentido, para aquellas observaciones en la que el evaluador, normalmente por motivos de claridad y simplificación, decide dividir la tarea objeto de estudio en más de una fase, es decir, para evaluaciones de tipo "Multi-Fase". El método original, no establece valores concretos para el dígito de la fase, así pues, será el criterio del evaluador el que determine dichos valores.

Una vez realizada la codificación de todas las posturas recopiladas, se procederá a la fase de clasificación por riesgos.

f. Categorías de riesgo: El método, clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto, sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador,

de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

TABLA 3.6

Codificación de posturas método OWAS: Categorías de riesgo

CATEGORÍAS DE RIESGO	EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	ACCIÓN CORRECTIVA
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la Categoría del Riesgo correspondiente a cada Código de postura. En la siguiente tabla se muestra la Categoría de Riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada (Tabla 3.7).

En este punto, y una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura, es posible un primer análisis, el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores del riesgo proporcionados por el método.

Sin embargo, el método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada Código de Postura.

TABLA 3.7

Codificación de posturas método OWAS: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los Códigos de Postura

		PIERNAS																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		FUERZA / CARGA																				
ESPALDA	BRAZOS	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa.

Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la siguiente tabla determinará la Categoría de Riesgo en la que se engloba cada posición (Tabla 3.8).

Los valores del riesgo calculados para cada posición permitirán al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer, finalmente, las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

TABLA 3.8

Codificación de posturas método OWAS: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

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

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

3.6.3. Método de evaluación de carga postural RULA

El segundo método utilizado, en esta investigación, para evaluar las posturas generadas por el uso de las estaciones de cajeros fue el método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) que en español se traduce como Valoración Rápida de las Extremidades Superiores. Para la aplicación del mismo se tomó en cuenta como guía el procedimiento aplicado por Asensio et al. (2012) en su libro Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo:

El método RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los

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

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

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas.

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

Para la aplicación del método descrito se tendrá que seguir el siguiente procedimiento:

- 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 existencia 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.


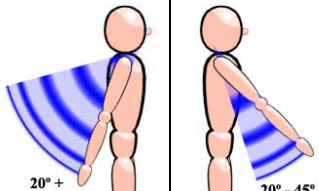

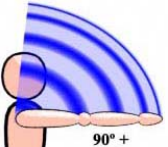
En caso de haber introducido cambios, se debe evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

Los siguientes apartados describen cómo obtener las distintas puntuaciones del método:

- a. GRUPO A - Puntuación del Brazo:** El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la siguiente tabla muestran las diferentes puntuaciones a las posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias.

TABLA 3.9

Puntuación método RULA: Puntuación del Brazo

POSTURAS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES - BRAZO		PUNTOS
Desde 20° de extensión a 20° de flexión		+1
Extensión >20° o flexión entre 20° y 45°		+2
Flexión entre 45° y 90°		+3
Flexión >90°		+4

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si

presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la siguiente tabla sin alteraciones:

TABLA 3.10

Puntuación método RULA: Modificaciones sobre la puntuación del Brazo

MODIFICACIONES SOBRE LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO	PUNTOS
Si el hombro está elevado o el brazo rotado.	+1
Si los brazos están abducidos.	+1
Si el brazo tiene un punto de apoyo.	-1

Fuente: Asensio et al. (2012)




Elaborado por: Esteban Narváez

b. GRUPO A - Puntuación del Antebrazo: A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La siguiente tabla (Tabla 3.11) muestra las diferentes posibilidades de las posturas con las respectivas puntuaciones que establece el método.

La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La siguiente tabla (Tabla 3.12) muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y los incrementos a aplicar.

TABLA 3.11

Puntuación método RULA: Puntuación del Antebrazo


POSTURAS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES - ANTEBRAZO		PUNTOS
Flexión > 100°		+2
Flexión < 60°		+1
Flexión entre 60° y 100°		+2

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 3.12

Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del Antebrazo

POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO		PUNTOS
Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo		+1
Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.		+1


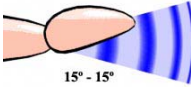

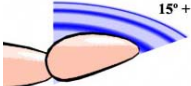
Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- c. **GRUPO A - Puntuación de la Muñeca:** Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La siguiente tabla muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Se incluye también la puntuación que se le da a cada una de las posiciones:

TABLA 3.13

Puntuación método RULA: Posiciones de la muñeca

POSTURAS DE LOS MIEMBROS SUPERIORES - MUÑECA		PUNTOS
Si está en posición neutra respecto a flexión		+1
Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°		+2
Para flexión o extensión mayor de 15°		+3
		

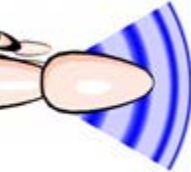
Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación:

TABLA 3.14

Puntuación método RULA: Modificación de la puntuación de la muñeca

MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA		PUNTOS
Si está desviada radial o cubitalmente		+1

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A.

TABLA 3.15

Puntuación método RULA: Giro de la Muñeca

GIRO DE LA MUÑECA		PUNTOS
Si está en posición neutra respecto a flexión		+1
Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°		+2

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

d. GRUPO B - Puntuación del Cuello: El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la siguiente tabla. También se muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método (Tabla 3.16).



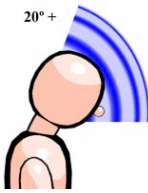

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la siguiente tabla (Tabla 3.17).

e. GRUPO B - Puntuación del Tronco: El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco. Se seleccionará la puntuación adecuada según la siguiente tabla (Tabla 3.18).

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente (Tabla 3.19).

TABLA 3.16

Puntuación método RULA: Puntuación del Cuello


POSTURAS DEL CUELLO		PUNTOS
Si existe flexión entre 0º y 10º	 <p>0º - 10º</p>	+1
Si está flexionado entre 10º y 20º	 <p>10º - 20º</p>	+2
Para flexión mayor de 20º	 <p>20º +</p>	+3
Si está extendido		+4

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 3.17

Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del cuello

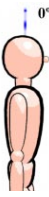


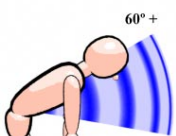
POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO		PUNTOS
Si el cuello está rotado		+1
Si hay inclinación lateral		+1

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 3.18

Puntuación método RULA: Puntuación del Tronco

POSTURAS DEL TRONCO		PUNTOS
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$. Parado con inclinación 0°		+1
Si está flexionado entre 0° y 20°		+2
Si está flexionado entre 20° y 60°		+3
Si está flexionado más de 60°		+4

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 3.19

Puntuación método RULA: Posiciones que modifican la puntuación del tronco

POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL TRONCO		PUNTOS
Si hay torsión de tronco		+1
Si hay inclinación lateral del tronco		+1



Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- f. **GRUPO B - Puntuación de las Piernas:** Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la siguiente tabla será finalmente obtenida la puntuación:

TABLA 3.20

Puntuación método RULA: Postura de las Piernas

POSTURA DE LAS PIERNAS		PUNTOS
Sentado, con pies y piernas bien apoyados. De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición		+1
Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido		+2

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

- g. **Puntuación global para los miembros del Grupo A:** Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la siguiente tabla una puntuación global para el grupo A:

TABLA 3.21

Codificación de posturas método RULA: Puntuación global para el Grupo A

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA							
		1		2		3		4	
		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA		GIRO DE MUÑECA	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- h. Puntuación global para los miembros del Grupo B:** De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la siguiente tabla:

TABLA 3.22

Codificación de posturas método RULA: Puntuación global para el Grupo B

CUELLO	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS		PIERNAS	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- i. Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada:** Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán. Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

TABLA 3.23

Puntuación método RULA: Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercida

PUNTUACIÓN PARA LA ACTIVIDAD MUSCULAR Y LAS FUERZAS EJERCIDA	PUNTOS
Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg. y se realiza intermitentemente	0
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y se levanta intermitente	+1
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva	+2
Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg	+2
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva	+3
Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- j. Puntuación Final:** La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la siguiente tabla:

TABLA 3.24

Codificación de posturas método RULA: Puntuación Final

PUNTAJÓN C	PUNTAJÓN D						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

- k. **Recomendaciones:** Por último, conocida la puntuación final, y mediante la tabla que a continuación se muestra, se obtendrá el nivel de actuación propuesto por el método RULA:

TABLA 3.25

Puntuación método RULA: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

PUNTOS	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTAJÓN FINAL OBTENIDA
1	Cuando la puntuación final es 1 ó 2 la postura es aceptable
2	Cuando la puntuación final es 3 ó 4 pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
3	La puntuación final es 5 ó 6. Se requiere el rediseño de la tarea; es necesario realizar actividades de investigación
4	La puntuación final es 7. Se requieren cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Asensio et al. (2012)

Elaborado por: Esteban Narváez

Así el evaluador habrá determinado si la tarea resulta aceptable tal y como se encuentra definida, si es necesario un estudio en profundidad del puesto para determinar con mayor concreción las acciones a realizar, si se debe plantear el rediseño del puesto o si, finalmente, existe la necesidad apremiante de cambios en la realización de la tarea. El evaluador será capaz, por tanto, de detectar posibles problemas ergonómicos y determinar las necesidades de rediseño de la tarea o puesto de trabajo.

En definitiva, el uso del método RULA permite priorizar los trabajos que deberían ser investigados. La puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse los problemas ergonómicos del puesto, y por tanto, realizar las convenientes recomendaciones de mejora de éste.

3.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de los Datos

Una vez que se finalizado el proceso de medición y recopilación de toda la información se procedió de la siguiente forma para procesar de los datos obtenidos:

Por medio de la utilización de software libre para la edición de video se obtuvieron imágenes de las posiciones adoptadas por los trabajadores que significaron mayor carga postural durante el desarrollo de sus actividades. Estas fueron procesadas en el Programa aCAD 2009 con el fin de poder determinar los datos necesarios (medición de ángulos) para facilitar la tabulación de las posturas y aplicar así los Métodos de Evaluación de riesgos Dis-ergonómicos RULA y OWAS.

La información recogida por medio de las encuestas y las evaluaciones fue procesada con la ayuda del el programa Microsoft Windows Excel. Con esta herramienta, las variables fueron codificadas, categorizadas y tabuladas. Finalmente con la base de datos obtenida se realizó análisis uni-variable y bi-variables utilizando el mismo software. Se utilizaron frecuencias y porcentajes para la representación gráfica de los resultados.

3.8. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos

3.8.1. Confiabilidad

Para la realización de la presente investigación se utilizó La Encuesta como uno de los instrumentos que permitió determinar y medir las variables definidas en el proceso de operacionalización de las mismas. Con el fin de determinar la precisión y consistencia de los puntajes obtenidos en la aplicación del instrumento

se utilizó el método de consistencia interna o Alfa de Cronbach (1951). Después de haber aplicado la fórmula que recomienda el método, la misma arrojó los siguientes resultados: con el cálculo de **39 ítems**, se obtuvo un valor de **0,799**. Dentro de los rangos que el método sugiere, el valor obtenido se encuentra en la escala definida como "Alta", por lo tanto el instrumento utilizado es fiable haciendo que las mediciones de las variables sean estables y consistentes.

3.8.2. Validez

Antes de aplicar la encuesta a los 43 sujetos que desarrollaron sus actividades en las agencias del Distrito Metropolitano de Quito, se procedió a la aplicación de una prueba piloto a nueve sujetos con el fin de comprobar la operatividad, estructura, entendimiento y pertinencia de los elementos del instrumento diseñado. Luego de su aplicación, se realizaron los cambios sugeridos de manera que el instrumento ayude a la consecución de los objetivos planteados en la presente investigación.

3.9. Fuentes de la información

Las fuentes de información que se emplearon para el desarrollo del presente estudio provinieron de:

- **Fuentes primarias:** investigación de campo en las agencias de la entidad financiera, observaciones directas, entrevistas y encuestas a los trabajadores.
- **Fuentes secundarias:** estudios preliminares y tesis que abordan la temática tratada, manuales y enciclopedias de ergonomía, tablas antropométricas latinoamericanas, Protocolos de la Vigilancia de la Salud sobre los trastornos relacionados con los riesgos a estudiar y herramientas para aplicación de métodos de evaluación de riesgos dis-ergonómicos desarrollados por otros autores.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE PROCESOS Y CONDICIONES ACTUALES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO DE LOS CAJEROS

4.1. Levantamiento de procesos y actividades que se desarrollan dentro del área de cajas

Una vez realizado el levantamiento de procesos que realizan los cajeros en la institución financiera donde se desarrolló el presente estudio, se determinaron los siguientes procesos relevantes:

- Asignación de caja y sello.
- Registro de Documentos Olvidados.
- Depósitos de Ahorros en Efectivo y/o Cheque.
- Retiro de Ahorros en Efectivo y/o cheque.
- Movimiento Diario de Cajas.
- Detección de Especies Monetarias Falsificadas.
- Arqueo de Cajas.
- Aumento de Saldo de Caja.
- Reverso de Transacción.
- Transferencia entre cuentas.
- Cambio de Libreta.
- Actualización de libretas.
- Arqueo de Bóveda.
- Cambio o Anulación de cheque.
- Cajero Diferido y Supervisor Operativo.
- Archivo de Arqueos de Bóveda y Cajas con sus respectivos respaldos.

A continuación se detallará las actividades comprendidas en aquellos procesos que se desarrollan solamente en las estaciones de trabajo de los asesores Integrales (cajeros) ya que durante la ejecución de estas actividades es donde el trabajador está expuesto a los factores de riesgo provocados por la infraestructura física, motivo del presente estudio.

4.1.1. Depósitos de Ahorros en Efectivo y/o Cheque

TABLA 4.1

Proceso: Depósitos de Ahorros en Efectivo y/o Cheque

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Cliente	Se acerca a la institución a realizar un depósito en efectivo o cheque.
2		Llena en la Papeleta de Depósito
3		Si el depósito es con libreta: Entrega al cajero la libreta de ahorros, papeleta de depósito y dinero en efectivo y/o cheques.
4		Si el depósito es sin libreta: Entrega al cajero la papeleta de depósito, el dinero en efectivo y/o cheques.
5	Cajero	Verifica que la papeleta de depósito no registre tachones, enmendaduras y que los datos estén llenados de forma correcta.
6		Cuenta el dinero, registra en la maquina sumadora el número de la transacción que se va a realizar, el número de cuenta y los valores parciales y totales, y comprueba que tenga relación con lo detallado por el cliente en la papeleta anverso y reverso.
7		Guarda el dinero en la gaveta de la caja clasificando por denominación los billetes / monedas.
8		Si el depósito es con cheque: revisa que el cheque esté debidamente girado.
9		Coloca el sello de endoso y llena número de cuenta de ahorros, número telefónico; registra su sello o sumilla y los ingresa en su caja.
10		Ingresar datos en el sistema: digita el número de la cuenta y el número de la libreta.
11		Procesa el depósito en Efectivo y/o con Cheque.
12		Coloca la libreta de ahorros en la impresora y procede al registro de la transacción.
13		Valida la papeleta de depósito con el sello de caja y su sumilla de responsabilidad.
14		Entrega la libreta de ahorros al cliente, o comprobante de depósito si la transacción fue realizada sin libreta.
15		Archiva la papeleta de depósito hasta finalizar el día para el cuadro respectivo.

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.1.2. Retiro de Ahorros en Efectivo y/o cheque

TABLA 4.2

Proceso: Retiro de Ahorros en Efectivo y/o cheque

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Cliente	Se acerca a la institución a realizar un retiro en efectivo o cheque.
2		Llena la Papeleta de Retiro. Entrega al cajero junto con la libreta de ahorros y la cédula de identidad o pasaporte.
3	Cajero	Recibe la libreta de ahorros, la papeleta de retiro, la cédula de identidad y verifica que correspondan al cliente.
4		Si los documentos no están en conformidad: Se entregaran los documentos al cliente y no se podrá procesar la transacción. Comunica al cliente las observaciones presentadas.
5		Verifica que la papeleta de retiro no registre tachones, enmendaduras y que los datos estén llenados de forma correcta.
6	Cajero	Ingresa datos en el sistema: digita el número de cuenta y el número de la libreta.
7		Si el monto de la transacción supera los establecidos dentro de la Institución: Solicita autorización a SOP /JA para realizar la transacción.
8		Si el retiro es a través de terceros: verifica al reverso de la papeleta los datos y firmas de Autorización y documentación adjunta requerida para el retiro.
9	Cajero	Anula el reverso de la papeleta y coloca el número de la especie del documento de identidad.
10		Valida la conformidad de firmas registradas en la cédula / pasaporte versus la registrada en la papeleta y el sistema.
11		Si el retiro es en cheque: Llena la solicitud de emisión de cheque con la información necesaria.
12	Cliente	Verifica que la solicitud este correctamente llena, la firma y la entrega al cajero.

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
13	Cajero	Recibe la solicitud de emisión y la entrega al SOP junto con la papeleta de retiro para que genere el cheque requerido.
14	SOP	Verifica que la solicitud este correctamente llena e Ingresa al sistema
15		Si los saldos y firmas no están en conformidad: entrega los documentos al cliente y comunica las observaciones presentadas.
16		Elabora el cheque digitando el valor de cheque, beneficiario y fecha. Imprime el cheque y registra su firma y sello. Protege el cheque con cinta adhesiva en valores.
17	Cajero	Coloca la Libreta de Ahorros en la impresora y procede al registro de la transacción.
18		Valida la papeleta de retiro con el sello de caja y la firma de responsabilidad.
19	Cajero	Si el retiro es en efectivo: Ingresa datos al sistema.
20		Coloca la Libreta de Ahorros en la impresora y procede al registro de la transacción.
21		Valida la papeleta de retiro con el sello de caja y la firma de responsabilidad.
22		Cuenta el dinero a entregar al cliente registrando en la máquina sumadora los valores totales y/o parciales.
23		Entrega la Libreta de Ahorros al cliente y el dinero en efectivo o cheque solicitado.
24		Archiva temporalmente la papeleta de retiro, solicitud de emisión de cheque hasta finalizar el día para el cuadro respectivo.

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.1.3. Movimiento Diario de Cajas

TABLA 4.3

Proceso: Movimiento Diario de Cajas

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Supervisor Operativo	Entrega al cajero el saldo de efectivo del día anterior guardado en bóveda; registra el saldo con que inicia el día.
2	Cajero	Recibe el efectivo y lo cuenta.
3		Guarda efectivo en la gaveta de su caja clasificando por denominación de billetes, ingresa al sistema.
4	Cajero	Registra la transferencia en el sistema. Firma el comprobante. Entrega el original a SOP y retiene la copia para realizar el cuadro.
5		Previo a tomar el tiempo de almuerzo a mediodía procede a realizar el cuadro provisional de caja, luego bloquea su caja.
6		Al mediodía, totaliza los cheques recibidos, elabora la papeleta de depósito y adjunta los físicos y entrega al SOP.
7	Cajero	Al finalizar la jornada de trabajo realiza la cuadratura de caja contando el efectivo por cada denominación, sumando todos los documentos de respaldo.
8		Imprime la cuadratura de cajas del sistema.
9		Cuenta el dinero existente en su caja y valida con cuadratura.
10		Ingresa en el sistema y registra el valor del efectivo físico que dispone al momento de cerrar su caja.
11		Determina si existe diferencia entre el saldo de efectivo (físico) y el saldo de efectivo (sistema).
12		Si existe faltante o sobrante: Realiza la revisión de todo el movimiento.
13		Si persiste el faltante o sobrante: Comunica al SOP el sobrante o el faltante presentado.
14	Supervisor Operativo	Ingresa sistema y determina si existe faltante o sobrante en el sistema
15		Registra / Autoriza el sobrante o faltante presentado.
16	Cajero	Entrega al SOP la Funda de Seguridad, papeletas de depósito / retiro de ahorros, Emisión y cancelación de depósitos a plazo, tirillas sumatorias / auditoras, comprobantes de canje de libreta.

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.1.4. Cambio de Libreta

TABLA 4.4

Proceso: Cambio de Libreta

No.	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Cliente	Requiere cambiar de libreta
2	Cajero	Cambio de libreta por deterioro: verifica que la libreta no tenga el sello de canjeada y confirma en el sistema que la libreta es la última que ha sido entregada al cliente.
3		Si la libreta no es la última entregada al cliente: comunica al cliente que no puede realizarse el canje.
4		Si el cambio no es por deterioro procede a realizar el canje por término de cartola.
5		Ingresa al sistema: digita el numero de la cuenta y el numero de libreta actual e ingresa el código de la causa del canje.
6		Imprime la nueva libreta y el comprobante de la transacción.
7	Entrega la antigua libreta (con sello de canje) y la nueva libreta al cliente y le solicita la firma en el comprobante.	
8	Cliente	Firma el comprobante y entrega al Cajero.
9	Cajero	Archiva el comprobante en el sobre diario de trabajo

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.1.5. Actualización de libretas

TABLA 4.5

Proceso: Cambio de Libreta

No	RESPONSABLE	ACTIVIDAD
1	Cliente	Solicita actualización de movimientos de libreta al cajero en ventanilla
2	Cajero	Solicitar al cliente cedula de identidad y libreta de ahorros
3		Ingresar al Sistema y digita datos de ingreso
4		Ingresar la cartola a la impresora y actualizar
5		Entregar al cliente la libreta actualizada

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
JA	Jefe de Agencia
SOP	Supervisor Operativo

4.2. Levantamiento planimétrico de la estación de trabajo del área de cajas

Como parte de la recolección de datos se realizó el levantamiento de medidas de una estación tipo en la cual los cajeros desarrollan sus actividades. A continuación se presentan los siguientes elementos: Planta, Elevación y Corte de la estación.

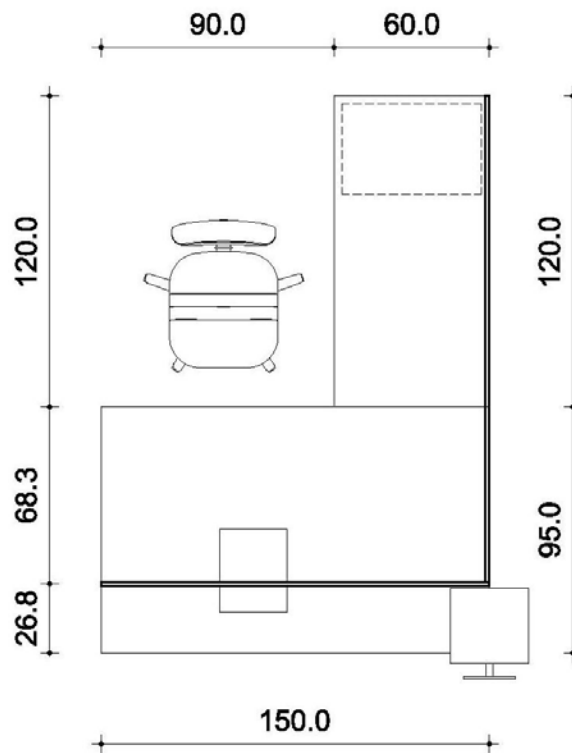


Gráfico 4.1: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – Planta

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

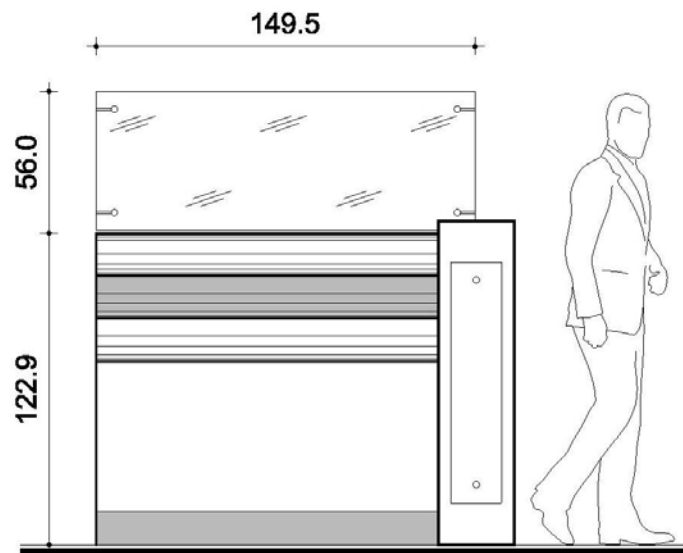


Gráfico 4.2: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – Elevación

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

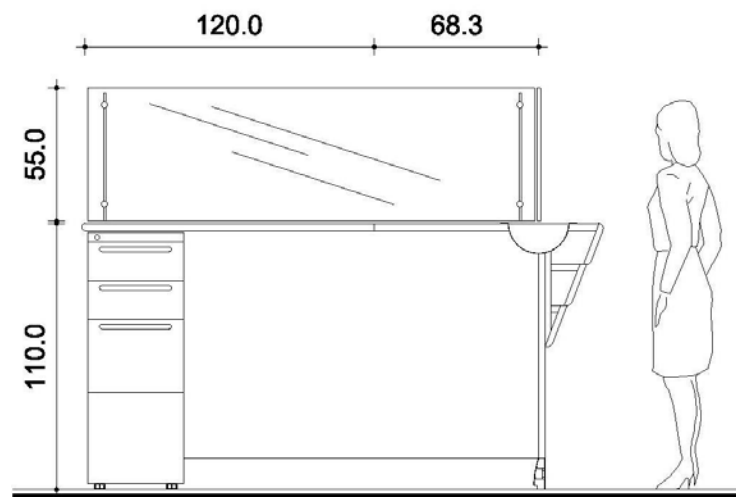


Gráfico 4.3: Levantamiento planimétrico de estación de trabajo – Corte Longitudinal

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.3. Descripción de las condiciones actuales de las estaciones de trabajo del área de cajas

Adicional al levantamiento en planos de la estación, se realizó el levantamiento de los elementos que componen la estación de trabajo y los equipos que normalmente el usuario de la estación de trabajo (cajero) utiliza para el desenvolvimiento de sus actividades en atención al cliente:

- **Plano principal de trabajo:** consta de un tablero de aglomerado de 1500 mm de largo por 950 mm de profundidad y un espesor de 30 mm, con forramiento de fórmica. En alguna de las estaciones que se evaluaron se encontró un porta-teclados como accesorio. Dentro del equipamiento que se encuentra habitualmente en este plano consta (Gráfico 4.4): PVD (a), teclado (b), ratón (c), sumadora (d), impresora (e), detectora de billetes falsos (f) y bandeja porta monedas (g).
- **Plano auxiliar de trabajo:** consta de un tablero de aglomerado de 1200 mm de largo por 600 mm de profundidad y un espesor de 30 mm, con forramiento de fórmica. Como parte del cuerpo del plano de trabajo se encuentra una cajonera metálica de dos a tres cajones de 350 mm de largo por 550 mm de

profundidad y de altura variable. Dentro del equipamiento que se encuentra habitualmente en este plano consta: papelerera (h), porta papeletas (i).

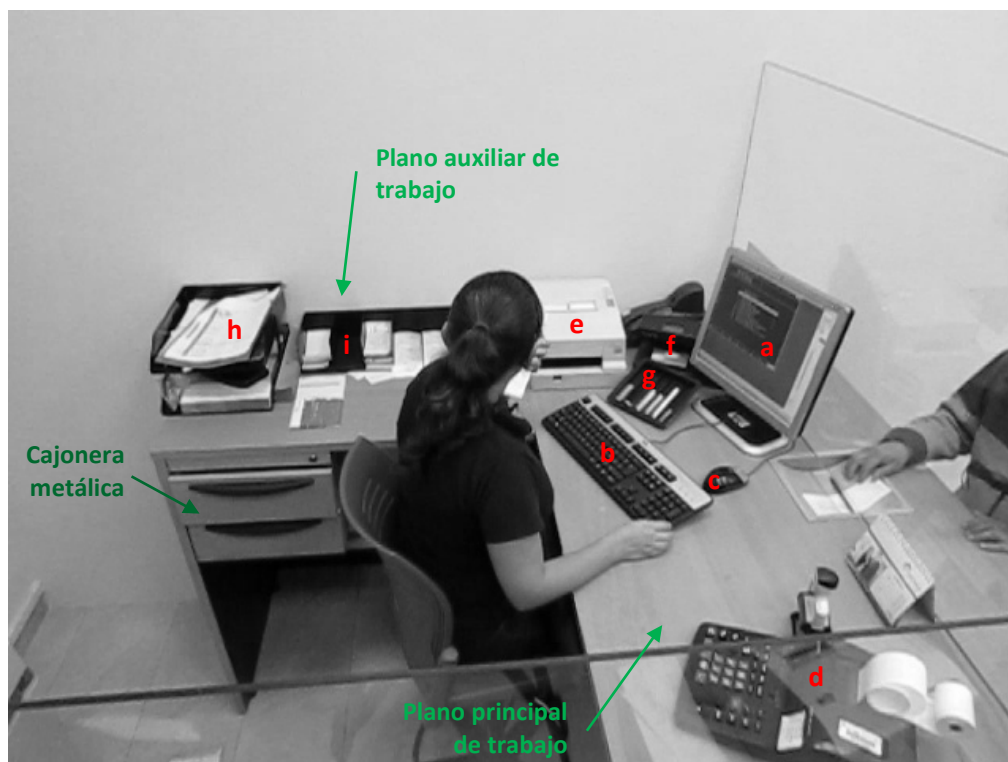


Gráfico 4.4: Descripción del equipamiento de una estación de trabajo típica

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

- **Silla de trabajo:** silla tipo banqueta con altura regulable, apoyapiés, y base de apoyo con cinco brazos y ruedas.

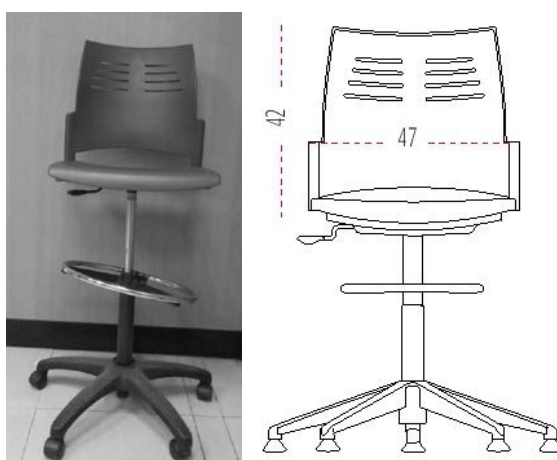


Gráfico 4.5: Vista Frontal de silla de trabajo

Fuente: Catálogo SPACIO-ATIUI

Elaborado por: Esteban Narváez

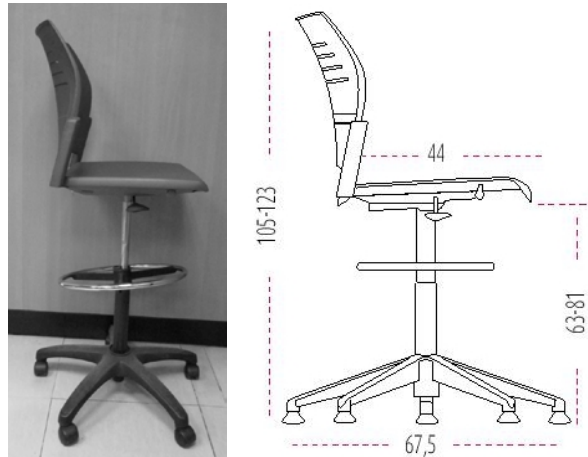


Gráfico 4.6: Vista Lateral de silla de trabajo

Fuente: Catálogo SPACIO-ATIUI

Elaborado por: Esteban Narváez



Gráfico 4.7: Vista frontal del área de Cajas

Fuente: Entidad financiera investigada

Elaborado por: Esteban Narváez

4.4. Evaluación dimensional del estado actual de las estaciones de trabajo

A continuación en las siguientes tablas el comparativo entre las medidas obtenidas y las medidas recomendadas por los diferentes autores consultados:

TABLA 4.6

Comparativo de los parámetros obtenidos en la medición con la normativa técnica (estación de trabajo)

NORMA	RANGO	CUMPLE	NO CUMPLE
PARÁMETRO: ALTURA DEL PLANO EN TRABAJO LIGERO			110 cm.
Criterio Ayoub para mujeres (Rescalvo y De la Fuente, 2004)	87 - 98		X
Criterio Gradjean para mujeres (INSHT, 1997)	85 - 90		X
Criterio CCSSO (1998)	85 - 110	✓	
Criterio Maradeí et al. (2009)	96,2 – 116,7	✓	
PARÁMETRO: ANCHO DEL PLANO DE TRABAJO			150 cm.
Criterio De Pedro y Gómez (2001)	150	✓	
Criterio INSHT (1990)	120	✓	
Criterio Barnes y Squires (Rescalvo y De la Fuente, 2004)	150	✓	
PARÁMETRO: PROFUNDIDAD DEL PLANO DE TRABAJO			95 cm.
Criterio De Pedro y Gómez (2001)	90		X
Criterio INSHT (1990)	80		X
Criterio Farley (Farrer et al., 1994)	59,7 – 67,3		X
Criterio Barnes y Squires (Rescalvo y De la Fuente, 2004)	50.8		X
Criterio Maradeí et al. (2009)	52,1		X
PARÁMETRO: ESPACIO DESTINADO PARA LAS PIERNAS (ANCHO)			90 cm.
Criterio Rescalvo y De la Fuente (2004)	60	✓	
Criterio De Pedro y Gómez (2001)	60	✓	
Criterio INSHT (1990)	70	✓	
PARÁMETRO: ESPACIO DESTINADO PARA LAS PIERNAS (PROFUNDIDAD)			68,3 cm.
Criterio Rescalvo y De la Fuente (2004)	60	✓	
Criterio De Pedro y Gómez (2001)	80 - 90		X
Criterio INSHT (1990)	70		X

Fuente: Varios Autores

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 4.7

Comparativo de los parámetros obtenidos en la medición con la normativa técnica (silla de trabajo)

PARÁMETRO	RANGOS De Pedro y Gómez, 2001		RANGOS Rescalvo y De la Fuente, 2004		RANGOS INSHT 1990	
Altura del asiento	38-52 cm.	n/a	42-53 cm.	n/a	38-50 cm.	n/a
Profundidad del asiento	39-55 cm.	✓	40-42 cm.	X	38-42 cm.	X
Anchura del asiento	> 48 cm.	X	40-48 cm.	✓	40-45 cm.	X
Inclinación del asiento	-5°-8°	n/a	-----	n/a	-----	n/a
Anchura del respaldo lumbar	>33 cm.	✓	36-48 cm.	✓	30-35 cm.	X
Altura del respaldo lumbar	-----	n/a	-----	n/a	25-30 cm.	n/a
Anchura de la parte superior del respaldo	38 cm.	✓	-----	n/a	-----	n/a
Altura de los reposabrazos	19-25 cm.	n/a	23 ±2 cm.	n/a	-----	n/a
Anchura útil de reposabrazos	>5 cm.	n/a	-----	n/a	-----	n/a
Longitud útil de reposabrazos	20-25 cm.	n/a	20 cm.	n/a	38-45 cm.	n/a
Anchura entre reposabrazos	-----	n/a	49 ±2 cm.	n/a	-----	n/a
Angulo asiento-respaldo	100°-120°	✓	-----	n/a	15°	✓

Fuente: Varios Autores

Elaborado por: Esteban Narváez

CAPITULO V

ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Análisis e Interpretación de los resultados

5.1.1. Resultado obtenido de la primera parte de la encuesta (datos generales)

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta planteada a 43 sujetos (Asesores Integrales de Servicios y Cajeros).

La edad promedio de la población estudiada fue de 28,72 años donde predomina el género femenino con un 84% (n= 36) (Gráfico 5.1). En la Tabla 5.1 se detalla la edad de los trabajadores para lo cual se los agrupo en rangos:

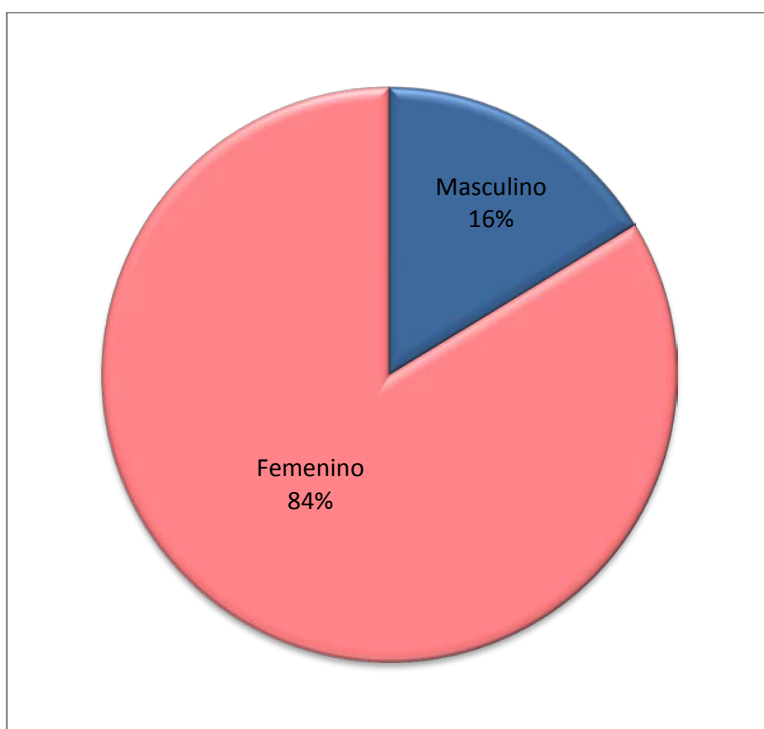


Gráfico 5.1: Distribución porcentual del género

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 5.1

Edades por rangos del personal de la entidad financiera

EDAD DE LOS TRABAJADORES	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE
De 20 a 30	31	72,09%
De 31 a 40	11	25,58%
De 41 a 45	1	2,33%
TOTAL	43	100,00%

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Características Físicas

A los encuestados se les consultó sobre su peso y altura. Relacionando estas dos variables se obtuvo el índice de masa corporal encontrándose que más de la mitad de los sujetos se encuentran en un rango de normalidad, mientras que un 23,26% se encuentran en la zona de preobesidad (Tabla 5.2). Cuando se consultó sobre la lateralidad que manejan, 39 de los 43 encuestados respondieron que manejaban preferentemente su lado derecho (Gráfico 5.2)

TABLA 5.2

Edades por rangos del personal de la entidad financiera

ÍNDICE DE MASA CORPORAL	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE	CLASIFICACIÓN
N/R	9	20,93%	N/R
De 18,5 a 24,99	22	51,16%	Normal
Igual a 25	0	0,00%	Sobrepeso
De 25,00 a 29,99	10	23,26%	Preobeso
Mayor o igual a 30	2	4,65%	Obeso
TOTAL	43	100,00%	

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera / OMS (s/a)

Elaborado por: Esteban Narváez

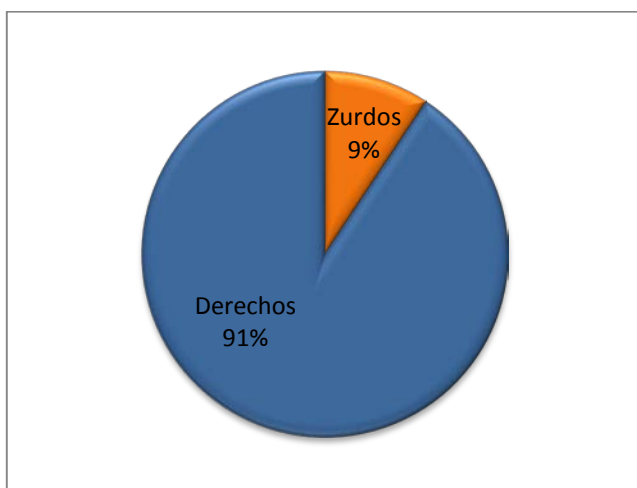


Gráfico 5.2: Distribución porcentual de personas según su lateralidad

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Actividad Física y Posturas Corporales

Se preguntó si es que los colaboradores de la institución, motivo del presente estudio, realizaba alguna actividad física, a lo que respondieron que el 44% ejercitaba su cuerpo de forma semanal, el 56% de forma ocasional. Todos respondieron que no realizaban actividad física diariamente (Gráfico 5.3).

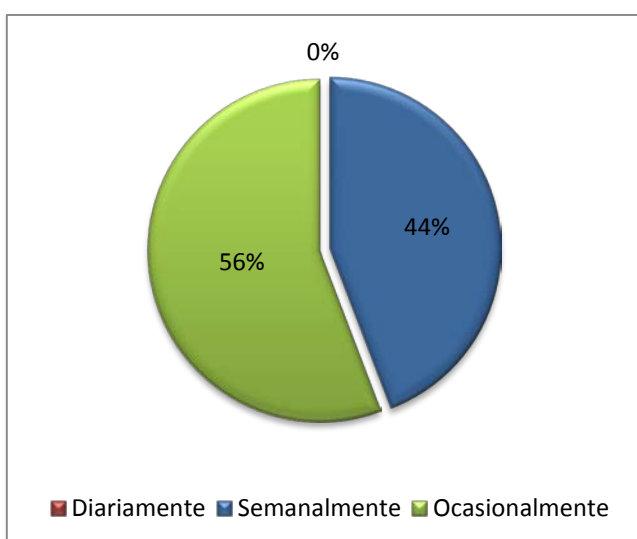


Gráfico 5.3: Distribución porcentual de personas que realizan actividades físicas

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Durante la jornada laboral, los índices obtenidos, muestran que menos de la mitad de personas (40%) realizaba pausas activas con el fin de relajar sus músculos (Gráfico 5.4). Sobre qué tipo de pausas activas realiza el personal se destacan las siguientes actividades (Gráfico 5.5):

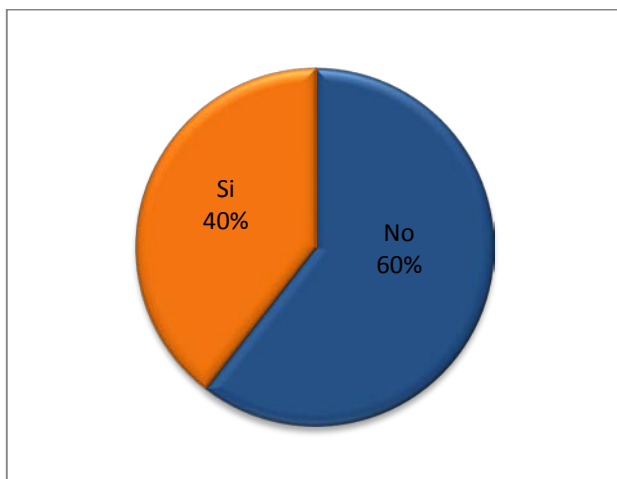


Gráfico 5.4: Distribución porcentual de personas que realizan de pausas activas

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

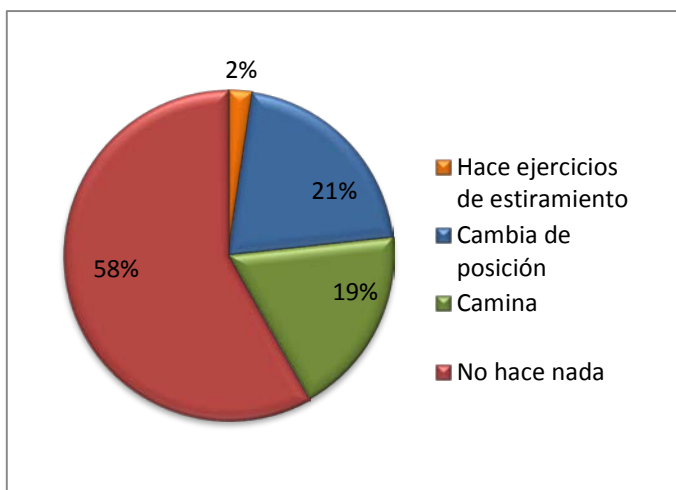


Gráfico 5.5: Tipos de Pausas Activas que se practican

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Al ser consultados sobre cual postura les resulta más cómoda para el desempeño de sus actividades, la mayoría sujetos de estudio prefieren alternar entre el estar parados y también dar servicio sentados sobre sus sillas. Solamente el 2% prefiere una postura en bipedestación (Gráfico 5.6).

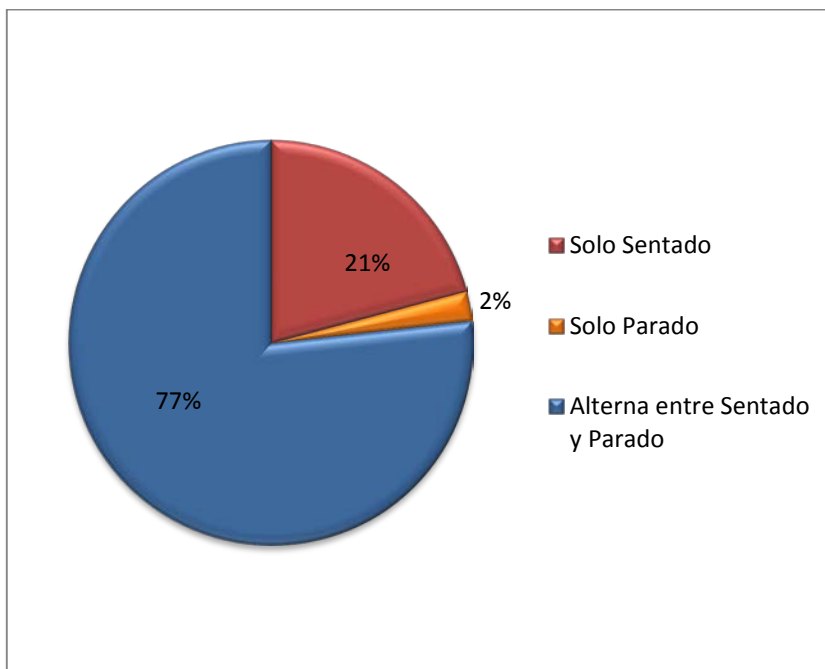


Gráfico 5.6: Preferencia de Posturas de Trabajo

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Condiciones Laborales

Al ser consultados sobre el tiempo que llevaban desempeñando las actividades entre el área de cajas y el servicio al cliente se encontró que más del 60% llevaba trabajando más de un año sin llegar a cumplir los cinco años como empleados en la empresa (Tabla 5.3). La mayoría de trabajadores cumple con el horario exigido por la ley, esto es el de ocho horas (Tabla 5.4).

TABLA 5.3

Rango de tiempo en el cargo

TIEMPO EN LA ACTIVIDAD	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE
Menos de 1 año	7	16,28%
De 1 a 5 años	26	60,47%
De 5,01 a 10 años	10	23,26%
TOTAL	43	100,00%

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

TABLA 5.4

Horario laboral que cumple el personal

HORAS DE TRABAJO	NÚMERO DE TRABAJADORES	PORCENTAJE
Menos de 8 horas	3	6,98%
8 horas	26	60,47%
De 8 a 10 horas	14	32,56%
TOTAL	43	100,00%

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Molestias y lesiones corporales

Sobre si las personas consultadas han tenido molestias corporales al utilizar las estaciones de trabajos del área de cajas, el 77% reporto molestias (Gráfico 5.7) y el 58% asegura que dichas molestias persisten en horas de la noche durante el descanso (Gráfico 5.8).

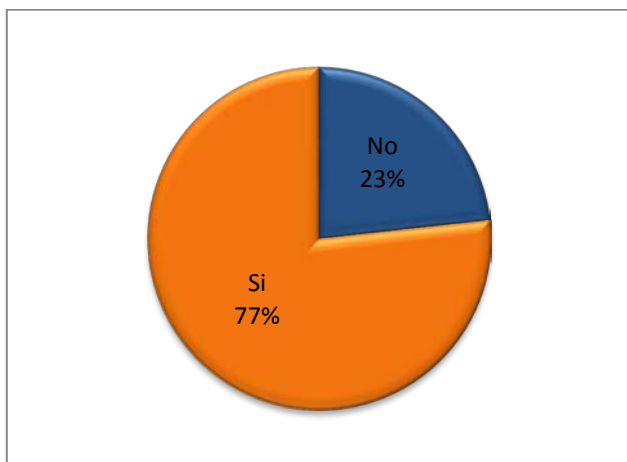


Gráfico 5.7: Distribución porcentual de personas con molestias corporales recientes

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

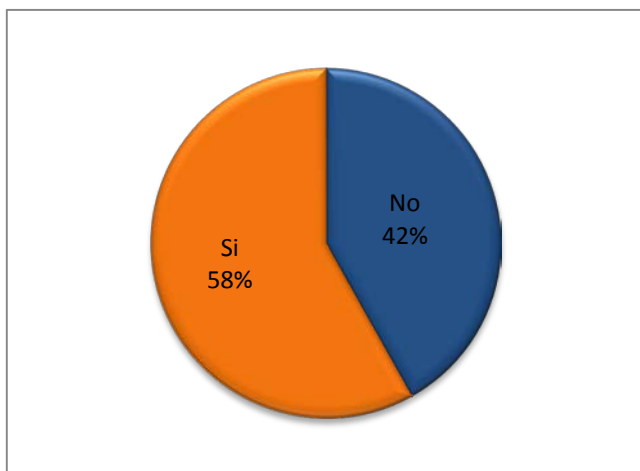


Gráfico 5.8: Distribución porcentual de personas con molestias corporales que persisten durante el descanso nocturno

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

El 63% refirieron presentar síntomas solamente de fatiga visual (Gráfico 5.9). El 40% del total de personas consultadas refirieron sentir fatiga visual acompañada con dolor de cabeza (Gráfico 5.10).

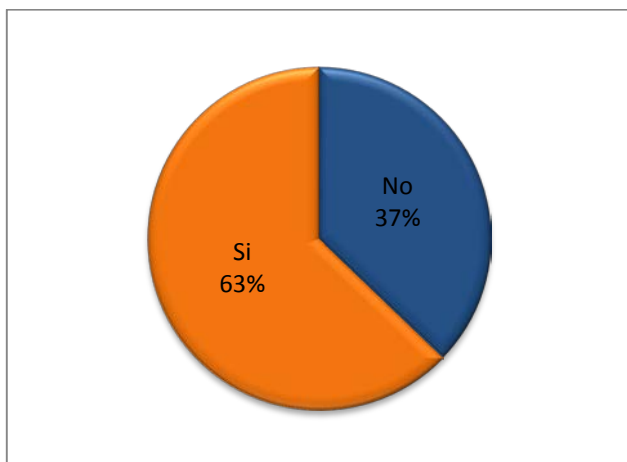


Gráfico 5.9: Distribución porcentual de personas con fatiga visual

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

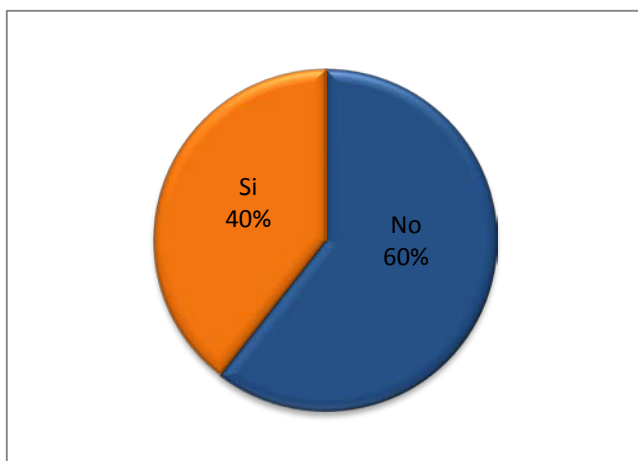


Gráfico 5.10: Distribución porcentual de personas con fatiga visual y dolor de cabeza

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Cuando se pregunto sobre si se había tenido lesiones previas en varias partes del cuerpo, se encontró que el 70% no había presentado lesión alguna. En el siguiente Gráfico (Gráfico 4.11) se muestra el porcentaje de individuos que si tuvo una lesión previa acompañada del área corporal que se vio afectada:

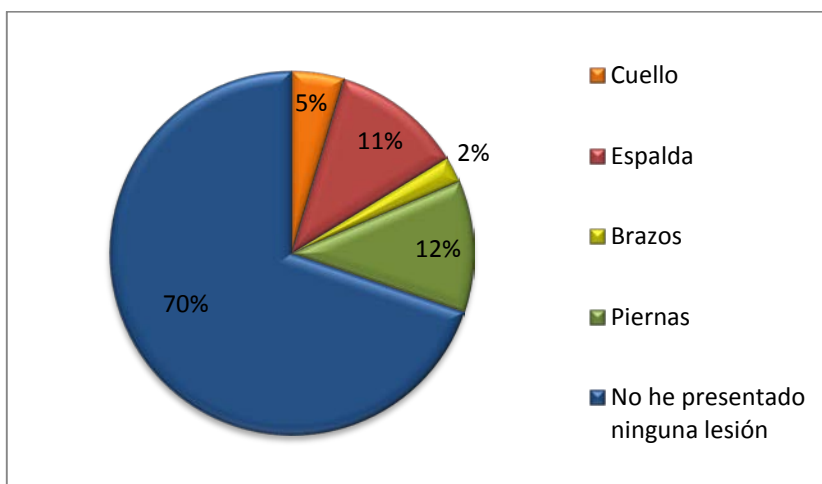


Gráfico 5.11: Distribución porcentual de personas con lesiones previas

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Estación de Cajas

Cuando se consultó el parecer sobre la comodidad de la estación de trabajo actual, un 60% afirmó que la estación le parecía Incómoda (Gráfico 5.12).

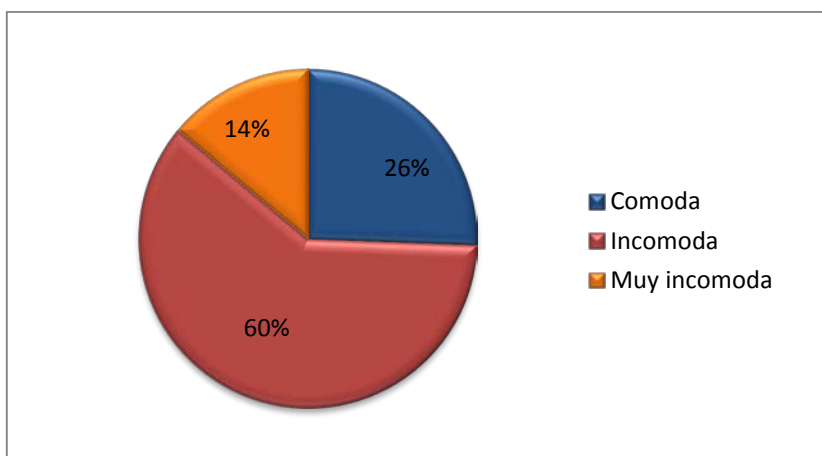


Gráfico 5.12: Distribución porcentual sobre opinión de la estación de trabajo actual

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

5.1.2. Resultado obtenido de la segunda parte de la encuesta (MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS)

Al ser consultados sobre si en los últimos 12 meses, los sujetos, ha tenido alguna molestia (dolor, malestar) en las zonas del cuerpo definidas en la encuesta, el 58,14% aseguró tener molestias en la Zona del Cuello. En un mismo porcentaje, las molestias se presentaron en la Zona Superior de la Espalda. En un menor porcentaje las molestias se mostraron en un 41,86% en la Zona Inferior de la Espalda. Sin ser menos importante, cabe destacar las molestias en la una o ambas rodillas, la misma que estuvo presente en el 34,88% de los individuos que respondieron a las preguntas (Gráfico 5.13).

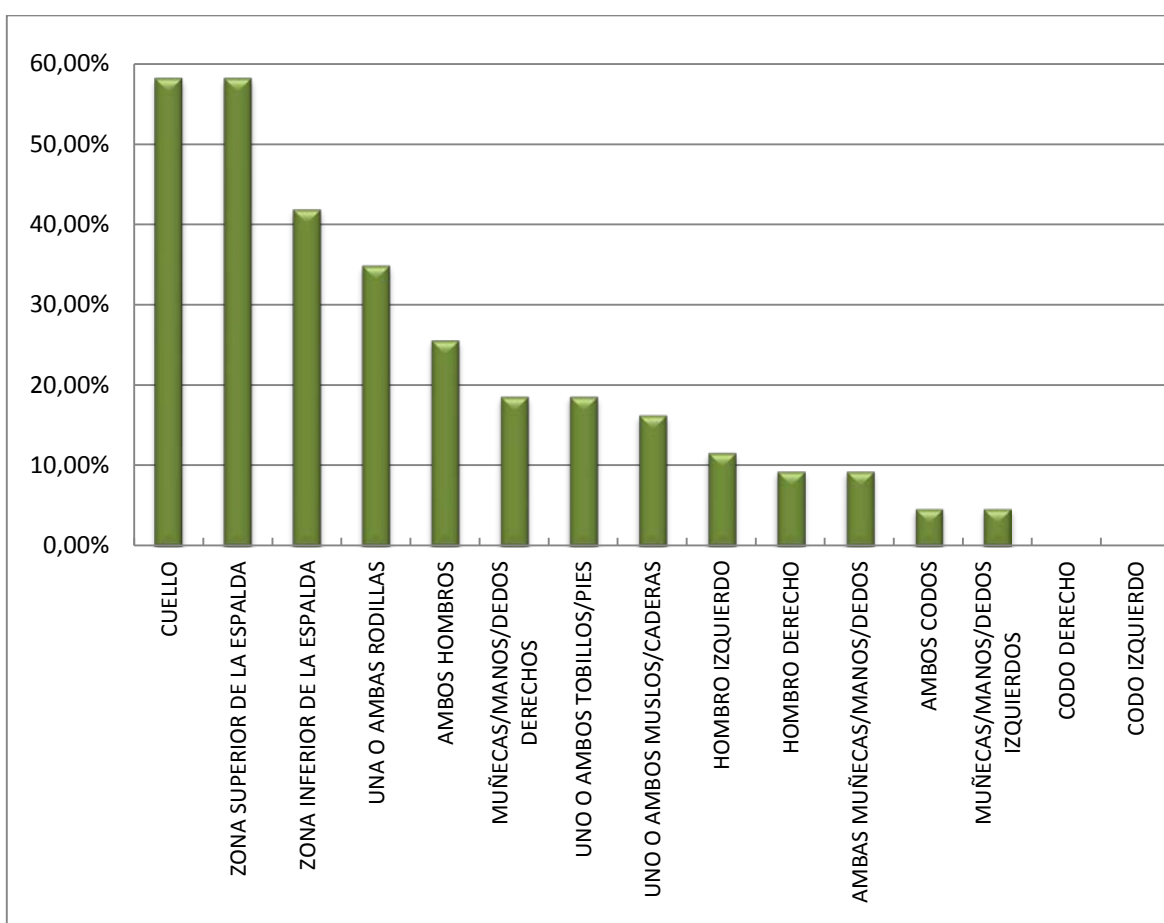


Gráfico 5.13: Distribución porcentual de molestias por ubicación anatómica en los últimos 12 meses

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Sobre si en los últimos 12 meses, las molestias sentidas le han impedido en algún momento hacer la actividad normal (en casa o fuera de casa), los encuestados respondieron de forma afirmativa que las siguientes zonas del

cuerpo les causaron problemas: Zona Superior de la Espalda (30,23%), Zona Inferior de la Espalda (25,58%), Cuello y en el Grupo corporal de Muñecas-Manos-Dedos (Gráfico 5.14).

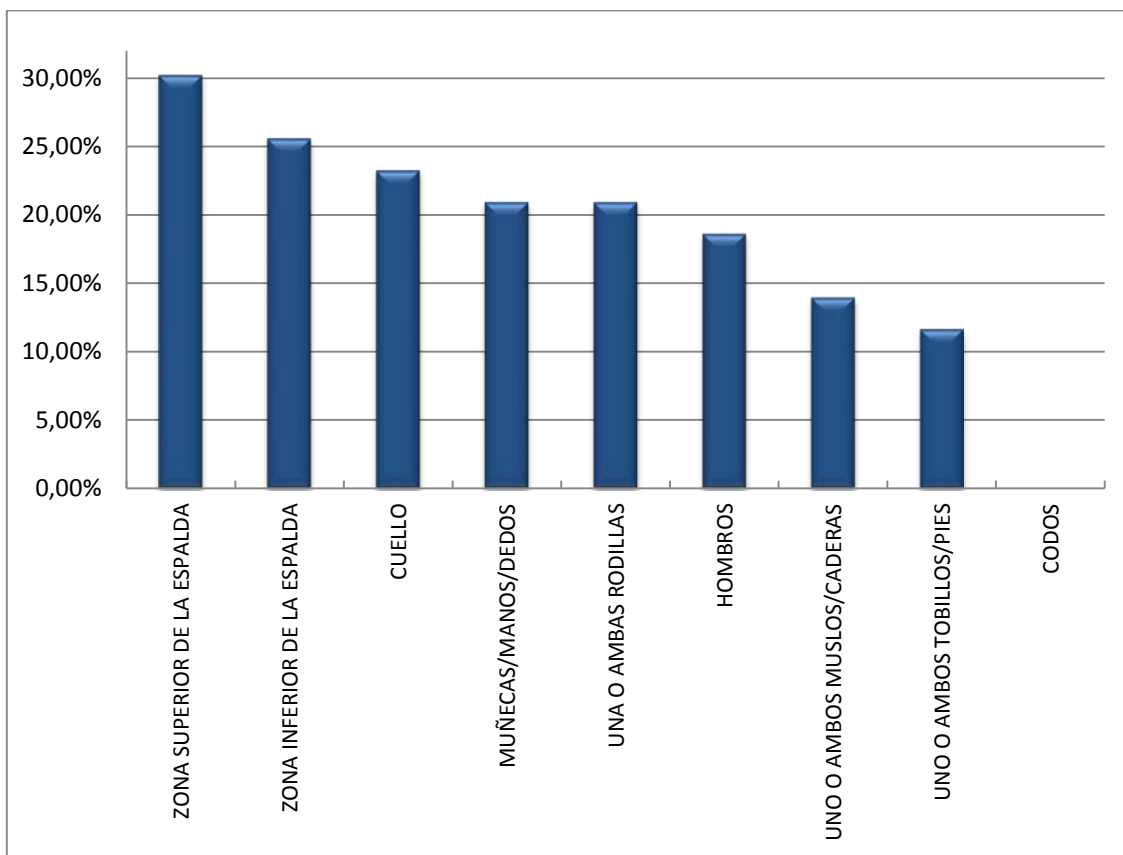


Gráfico 5.14: Distribución porcentual de impedimento en los últimos 12 meses por ubicación anatómica de molestias

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Finalmente cuando se les consulto sobre si en los últimos 7 días, habían tenido en algún momento molestias corporales, las respuestas afirmativas que registraron un porcentaje acumulado de: 44,19% en la Zona Superior de la Espalda, 41,86% en el Cuello, 27,91% en la Zona Inferior de la Espalda y 25,58% en una o ambas rodillas (Gráfico 5.15).

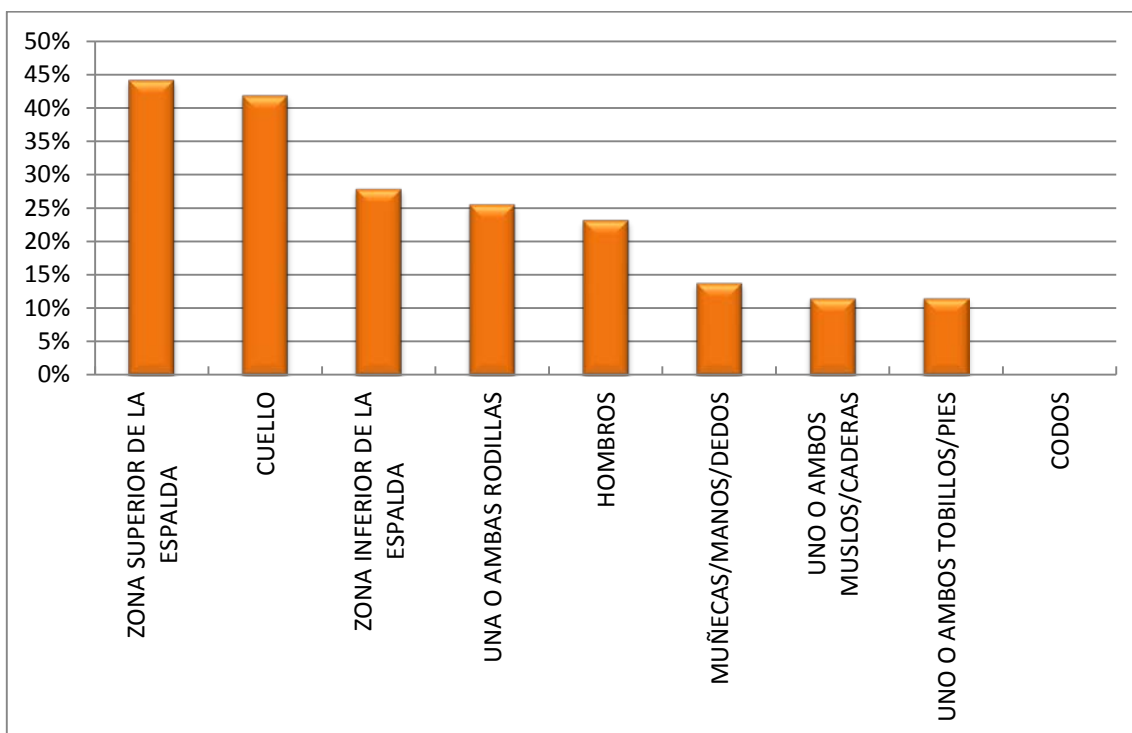


Gráfico 5.15: Distribución porcentual de molestias por ubicación anatómica en los últimos siete días

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

5.1.3. Resultado obtenido de la aplicación del Método OWAS

En el primer método de evaluación ergonómica que se aplicó para valorar el riesgo de las posturas generadas por el uso de las estaciones de cajeros se analizó 100 posturas. Dentro de las cuatro categorías de riesgo que propone el método, se encontró que el 60% de posturas analizadas se situaban dentro de la Categoría 2 que determinan posturas con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético por lo que se requiere acciones correctivas en un futuro cercano. El 27% de posturas analizadas se enmarcaron dentro de la Categoría 3 que determinan posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético por lo que se requiere acciones correctivas lo antes posible (Gráfico 5.16).

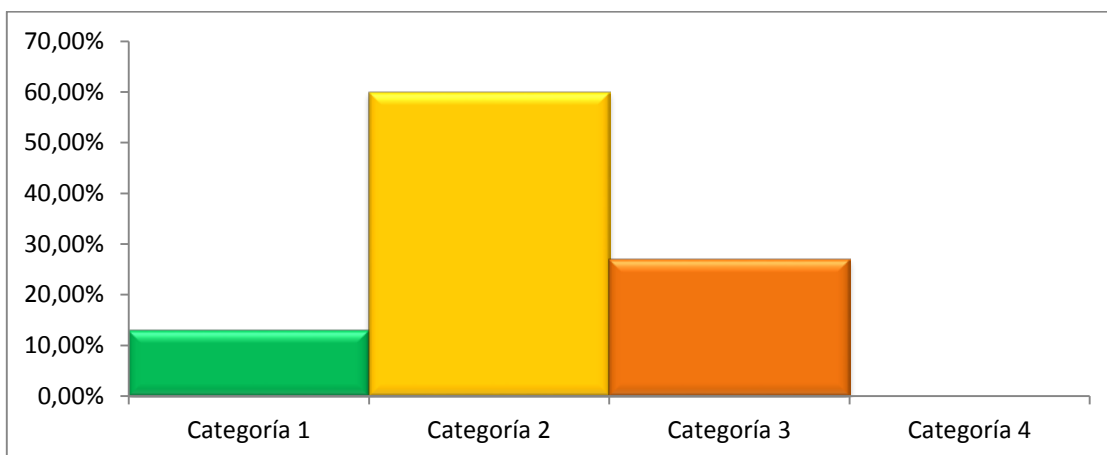


Gráfico 5.16: Categorización de riesgos de posturas según método de evaluación OWAS

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Las 100 posturas analizadas se realizó el análisis de las mismas agrupándolas por las fases definidas en el capítulo IV. De este procedimiento se obtuvieron los siguientes resultados:

Dentro de la Categoría 1, que determinan posturas normales y naturales sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético y no requiere acción, en la fase 4 correspondiente al conteo del dinero, se registraron 8 posturas (Gráfico 5.17).

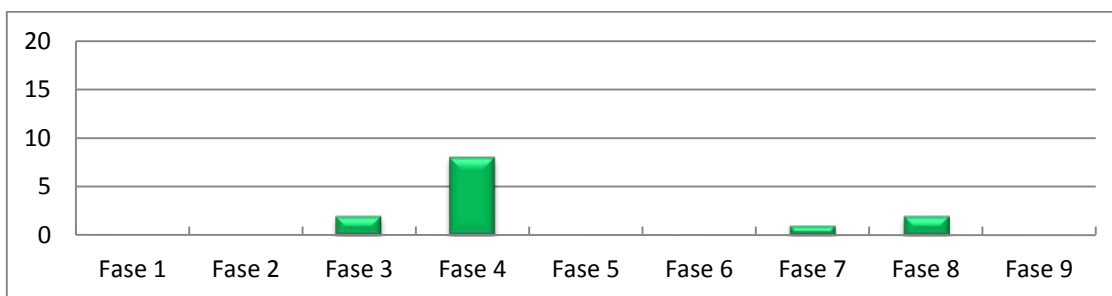


Gráfico 5.17: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 1

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Dentro de la Categoría 2, que determinan posturas con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético por lo que se requiere acciones correctivas en un futuro cercano, 18 posturas están en fase 4, correspondiente al conteo del dinero, se agrupan dentro de esta categoría. También existen 10 posturas que se agruparon en fase 2, correspondiente a la recepción de la documentación del cliente, y 9 posturas se agruparon en fase 7, correspondiente al recuento del dinero (Gráfico 5.18).

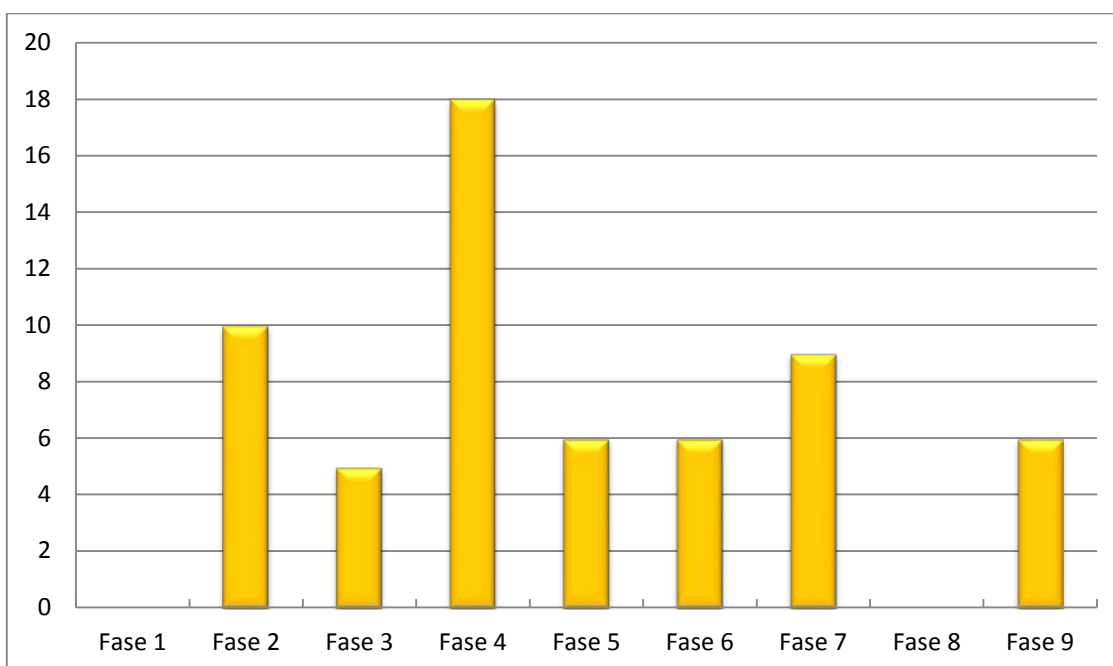


Gráfico 5.18: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 2

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Dentro de la Categoría 3, que determinan posturas con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético por lo que se requiere acciones correctivas lo antes posible, 10 posturas se agruparon en la fase 4 correspondiente al conteo del dinero. Tan solo 5 posturas se agruparon en fase 5 correspondiente a la actualización de libreta de ahorros (Gráfico 5.19).

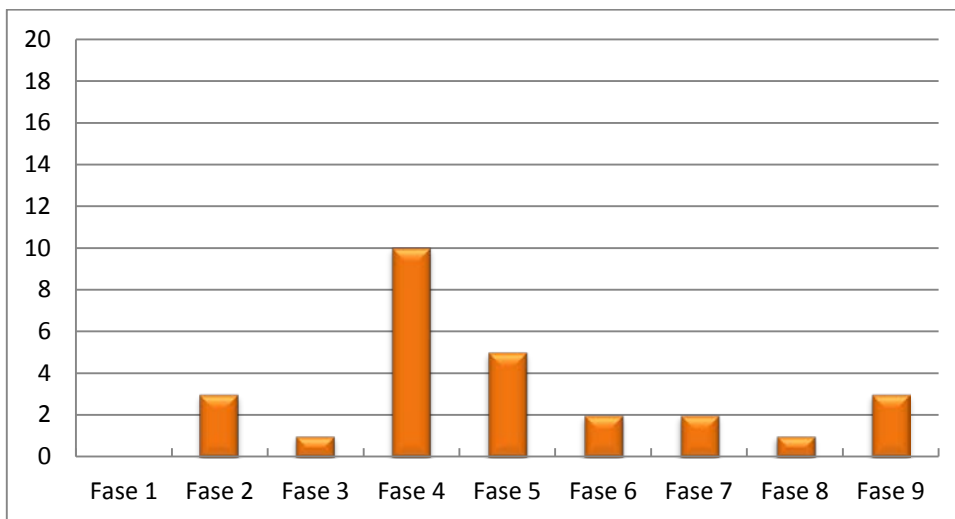


Gráfico 5.19: Frecuencia de posturas en fases de más riesgo, Categoría 3

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

5.1.4. Resultado obtenido de la aplicación del Método RULA

El segundo método aplicado para evaluar las posturas forzadas en las estaciones de cajeros, fue el método RULA donde se evaluó 49 posturas consideradas como aquellas de mayor carga postural para los trabajadores investigados. Dentro de los cuatro niveles de riesgo que propone el método, se encontró que el 37% de posturas analizadas obtuvieron una puntuación final entre 3 y 4 puntos o Nivel 2 con lo cual se recomienda que hay la posibilidad de requerirse cambios en la tarea y es conveniente profundizar en el estudio. En igual porcentaje se ubicaron aquellas posturas que obtuvieron una puntuación entre 5 y 6 puntos, calificación que determina el Nivel 3 del método y recomienda efectuar un estudio en profundidad corrigiendo la postura lo antes posible. Finalmente se registro que el 25% de las posturas evaluadas se ubicaron en el Nivel 4 donde obtuvieron una puntuación final de 7 puntos. En este nivel el método recomienda cambios urgentes en el puesto o tarea (Gráfico 5.20).

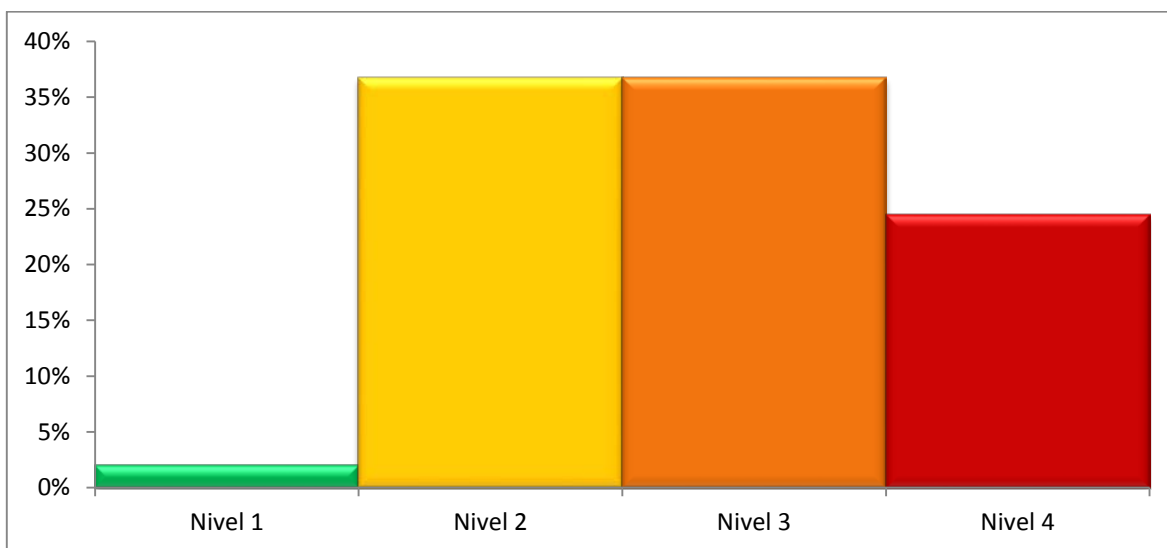


Gráfico 5.20: Niveles de riesgos de las posturas evaluadas según método de evaluación RULA

Fuente: Encuesta realizada al personal que labora en una empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

5.2. Discusión de los Resultados

Los resultados del presente estudio muestran que la mayoría de la población estuvo constituida por mujeres cuyas edades estaban comprendidas entre los 20 a 30 años. Más de la mitad de los encuestados se encuentra en el promedio de peso esperado para la talla, mientras el 23,26% se encuentra en un rango de sobrepeso. En ninguno de los estudios revisados indica que pueda existir una relación entre las variables socio-demográficas (genero, edad, peso y talla) y las cargas posturales o molestias musculo esqueléticas.

En lo referente a la actividad física laboral, se encontró que el 60% de encuestados no realiza pausa activas, lo que es corroborado con el 58% de personas que no realizan ninguna actividad física durante sus pausas. La exposición a riesgo causado por cargas posturales se puede ver reducida si se incorpora a las rutinas laborales un programa periódico y sistemático de pausas activas que incluya la capacitación del personal y la asignación de responsables según lo recomendado por León (2011) dentro de las intervenciones ergonómicas.

En ninguno de los estudios que anteceden a la presente investigación existe una correlación entre la actividad física extra laboral ocasional (sedentarismo) y la aparición de molestias corporales por las posturas forzadas ocasionadas por la estación de trabajo de cajas. Sin embargo se encontró un porcentaje considerable de personas que presentaban molestias en su cuerpo, lo que puede relacionarse con la poca actividad física realizada fuera de las horas de trabajo. Un futuro estudio sobre la correlación de estas variables sería factible; el mismo ayudaría a esclarecer, con mayor detalle, las razones por las cuales se dan tan importantes porcentajes de molestias.

Con relación de las preguntas generales sobre el sentir de molestias corporales recientes, casi el 80% respondieron afirmativamente y en más de la mitad de ellos, dichas molestias persisten en horas de la noche donde no se está expuesto a los riesgos laborales. Molestias como la fatiga visual acompañado con dolores de cabeza fueron una constante importante a tomarse en cuenta. Por otro lado, al alta cantidad de encuestados que no han registrado lesiones previas, lo que descarta que las molestias se deban a lesiones agravadas por las posturas forzadas provocadas por las estaciones de trabajo.

Si se toma en cuenta lo que OSLAN (2001) indica sobre las molestias musculoesqueléticas: *“Estas molestias (musculoesqueléticas) son de aparición lenta y de carácter inofensivo en apariencia, por lo que se suele ignorar el síntoma hasta que se hace crónico y aparece el daño permanente...”* se tendría que pensar en un programa de Vigilancia de la Salud a ser implementado en un corto plazo considerando los hallazgos de la presente investigación mencionados anteriormente.

Al igual que el estudio plantado por Roelof, Straker (2002), los resultados de la presente investigación (77%) coinciden que la postura más cómoda para el desarrollo de las actividades de cajas es aquella que alterna la posición de sentado y parado, lo que se debería tomar en cuenta en cualquier recomendación sobre reingeniería de las estaciones.

En la segunda parte del cuestionario, donde la atención del estudio se centra en las molestias corporales específicas, los resultados arrojaron como las zonas corporales más afectadas las siguientes: Zona Superior de la Espalda, Zona del Cuello y Zona inferior de la Espalda. Esto coincide con el estudio realizado por López, Aires y Bolta (2000) donde se establece como razones principales de ausentismo por la aparición de dolencias físicas tales como dolores de espalda, dolores cervicales y hernias. La falta de congruencia en el orden de importancia de las molestias de las zonas de cuerpo se puede deber a la falta de objetividad al momento de llenar los cuestionarios y además por falta información referente a salud ocupacional e higiene postural.

Con lo que respecta a la Evaluación Ergonómica de las Cargas Posturales utilizando los métodos OWAS y RULA respectivamente, los resultados sobre la valoración de las posturas que implican riesgo, indican, además de la gravedad, las zonas de la estación de trabajo donde se producen dichas posturas: zona de cajonera metálica, zona de bandeja pasa documentos y zona de impresora. Este aporte que realiza la presente investigación, puede ayudar a definir las zonas sobre las cuales, el diseño y la reingeniería de las estaciones, debería tomar mayor énfasis.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Por medio de la utilización de métodos de evaluación ergonómica probos, se pudo establecer que los usuarios de las estaciones de cajas estuvieron expuestos a una carga postural considerable ocasionada por la infraestructura física de las estaciones de trabajo.
- El análisis de los procedimientos y tareas que realizaban los cajeros de la entidad financiera estudiada, permitió la definición de actividades o fases, que al ser evaluadas, permitieron a su vez, definir las zonas críticas de las estaciones de trabajo que provocaban la carga postural de sus usuarios: zona de cajonera metálica, zona de bandeja pasa documentos y zona de impresora.
- La valoración obtenida en la aplicación de los métodos de evaluación de las posturas forzadas indicaron que se tendrán que tomar acciones correctivas a corto plazo con el fin de corregir la postura de los usuarios y también realizar cambios en la ingeniería de la estación de trabajo, en el mismo lapso de tiempo.
- Los resultados obtenidos en la encuesta indicaron una importante presencia de molestias en zonas específicas del cuerpo de los trabajadores (zona superior de la espalda, zona del cuello y zona inferior de la espalda), algunas de las cuales persistían en horarios extra laborales, y las mismas estuvieron relacionadas con la carga postural producida por la estación de trabajo del área de cajas. Factores externos como el sedentarismo, las pausas pasivas, el sobrepeso y el género pudieron incidir en la aparición de las mencionadas molestias.
- El levantamiento planimétrico de la estación tipo de cajas permitió determinar medidas, que al ser comparadas con la información obtenida de la revisión bibliográfica, algunas de ellas se encontraron fuera de los valores recomendados.
- La aplicación del cuestionario sirvió para confirmar el malestar que existe dentro del personal de cajas que consideraron como incómodas a las

estaciones que se utilizaban al momento de realizar la investigación. Dicho hallazgo pudo afectar el clima laboral de todas las agencias de la entidad financiera motivo del presente estudio.

- La realización de la presente investigación permitió establecer un precedente en la evaluación de riesgos de tipo dis-ergonómicos en las empresas de servicios y más específicamente, en las empresas del sector financiero.

6.2. Recomendaciones

- Una vez que se pudo identificar las zonas críticas de la estación de trabajo donde se producen cargas posturales se podrían plantear reingenierías específicas de las zonas de las estaciones tomando en cuenta datos antropométricos provenientes de estudios realizados en la población latinoamericana y las medidas sugeridas por los autores citados en la presente investigación.
- Parte de los cambios podrían ser la dotación de sillas más resistentes al uso cotidiano que permitan la alternancia de posturas entre sentado y parado. También se podría incorporar elementos que ayuden al cambio de las condiciones físicas laborales como la implementación de una tarima que permita la compensación de la diferencia de altura en el interior del área de cajas.
- Con el fin de poder corregir las posturas de los usuarios de las estaciones del área de cajas, se podría implementar un programa institucional de promoción de la actividad física para la prevención de lesiones osteomusculares que incluya capacitación sobre pausas activas en las horas laborales, capacitación sobre higiene postural y organización del espacio de trabajo para evitar carga postural; y clases baile-terapia dentro de la empresa para incentivar el ejercicio físico.
- Implementación de un programa de Vigilancia de la Salud para todo el personal de la institución, encaminado a la prevención de lesiones osteomusculares enfocando su acción a las zonas del cuerpo más vulnerables por el tipo de carga postural específica de cada cargo, en este caso, el cargo que desempeñan los cajeros (asesores integrales).

- Implementación de un programa para la creación de grupos DISERGON en cual se fomente la participación de todo el personal que intervienen en los procedimientos del área de cajas, dando lugar a la propuesta de mejoras en las estaciones de trabajo y se pueda identificar posibles cambios en los procesos establecidos.
- Proponer a la alta gerencia la realización de futuros estudios que tomen en cuenta la relación existente entre las variables sociodemográficas, estrés laboral, satisfacción al cliente, ausentismo, etc. y la aparición de lesiones osteomusculares en el personal que labora en las estaciones de cajas.

Bibliografía

- Acevedo, M. (2010). Ergos 02: Factores de riesgo Ergonómico. Recuperado en abril 2012 de: http://www.ergonomia.cl/eee/Biblioteca/Entradas/2010/6/24_Ergos_02_Factores_de_riesgo_Ergonomico_files/Ergos02.pdf
- Asensio, S. Basante, M. Diego, J. (2012). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo. (Primera Edición). Madrid, España: Ediciones Paraninfo
- Asociación Española de Ergonomía (AEE). s/a. *¿Qué es la ergonomía?, Clasificación*. Recuperado en agosto 2013 de: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>
- Camargo, N. (2007). *Diseño industrial y ergonomía*. Sociedad de Ergonomistas de México: IX Congreso Internacional de Ergonomía Semac y XIII Reunión Binacional De Ergonomía México-E.U.A.
- Centro Canadiense de Seguridad y Salud Ocupacional (CCSSO). 1998. *Trabajo de Pie - Información Básica*. Recuperado en agosto 2013 de: http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html
- De Pedro, O. Gómez, M. (2001). Temas de Ergonomía y prevención: Ergonomía 4, El Trabajo en Oficinas. (Primera Edición). Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Farrer, F. Minaya, G. Escalante, J. Ruiz, M. (1994). *Manual de Ergonomía*. Madrid, España: Editorial MAPFRE S.A. Fundación MAPFRE.
- Forero, S. (2007). *Factores de riesgo disergonómicos asociados a dolor lumbar y hombro doloroso en los trabajadores que laboran de las minas de carbón de la empresa Incarsa S.A. del municipio de Samacá*. Trabajo de grado realizado como requisito para optar el título de Enfermera, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Colombia.
- Gadea, R. (2008, Abril). *¿Qué es la ergonomía participativa?*. Revista de Salud Laboral para Delegadas y Delegados de Prevención de CC.OO. ISTAS, No. 40. <http://www.porexperiencia.com/articulo.asp?num=40&pag=10&titulo=-Que-es-la-ergonomia-participativa->

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (1990). Nota Técnica de Prevención No. 242: *Ergonomía: análisis ergonómico de los espacios de trabajo en oficinas*. España: Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (1997). Nota Técnica de Prevención No. 452: *Evaluación de las condiciones de trabajo, carga postural*. España: Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2003). Nota Técnica de Prevención No. 602: *El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipo de trabajo*. España: Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2002). *Ergonomía y Psicología Aplicada: Evaluación del riesgo derivado de la carga física mediante el registro de las molestias musculoesqueléticas*. Curso de técnico superior en prevención de riesgos laborales. España: Ministerio de Trabajo e Inmigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (OSALAN). (2001). Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Posturas Forzadas. (Primera Edición) País Vasco, España: OSALAN, Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.
- International Ergonomics Association (IEA). (2010). *Definition of Ergonomics*. Recuperado en abril 2012 de: http://www.iea.cc/01_what/What%20is%20Ergonomics.html
- Jiménez, L. (1996). *La Ergonomía: Una Ciencia por descubrir y Aprovechar*. Revista Novum, p1.
- Junta de Castilla y León (JCYL). (2006). *Guía para la Evaluación de Riesgo Laborales*. España: Secretaría general. Servicio de Coordinación y Prevención de Riesgos Laborales.
- León, M. (2011). *Ergonomía Participativa en Cajeras de Una Gran Tienda*. Ciencia & Trabajo, No. 39, 57-63.

- Li, G. Buckle, P. (1999). *Current techniques for assessing physical exposure to workrelated musculoskeletal risks, with emphasis on posture-based methods*. Ergonomics, Vol. 42, No. 5, 674 - 695
- López, J. Aires, R. Bolta, A. (2000). *Estudio Ergonómico para una Cajera de Hipermercado*. Recuperado en abril 2012 de: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/ponencias/EA05.pdf>
- Maradeí, M. Espinel, F. Peña, A. (2009). *Datos Antropométricos para el Diseño*. (Primera Edición). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Ministerio de Relaciones laborales (MRL). (2010). *Categorización de Riesgos Laborales por Actividad Productiva*. Ecuador: Viceministerio de Trabajo y Empleo, Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (s/a). *Categorización de Riesgos Laborales por Actividad Productiva: Con base en CIU 4 dígitos y Método Triple Criterio o PGV*. Ecuador.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MINTRA). (2008). *Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (RM-375-2008 TR)*. Perú.
- Mondelo, P. Gregori, E, Blasco, J. Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*. (Segunda Edición). Barcelona, España: Mutua Universal. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Moreno, B. Peñacoba, C. Araujo, V. (2000). Programa Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Módulos 10 y 11: *Ergonomía y Psicosociología: módulos 10-11*. Escuela Julián Besteiro, UGT. España.
- Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS). (2008). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Directrices para la implementación de OHSAS 18001:2007*. España: AENOR.
- Organización Internacional del Trabajo. (1996). *La Salud y la Seguridad en el Trabajo, La Ergonomía*. Italia: Oficina de Actividades para los Trabajadores.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (1948). ¿Cómo define la OMS la salud?.

Recuperado en agosto 2013 de: <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>

Palacios, M. Duarte, F. Magalhães, V. (2002). *Trabalho e sofrimento psíquico de caixas de agências bancárias na cidade do Rio de Janeiro*. Brasil - Rio de Janeiro: Cad. Saúde Pública.

Registro Oficial. (1986). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo - Decreto Ejecutivo 2393*. Quito – Ecuador.

Registro Oficial. (2005). *Codificación del Código Del Trabajo*. Quito – Ecuador.

Registro Oficial. (2008). *Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas – Acuerdo Ministerial 00174*. Quito – Ecuador.

Registro Oficial. (2011). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo - Resolución No. C.D.390*. Quito – Ecuador.

Rescalvo, F. De la Fuente, J. (2004). *Ergonomía y Salud, Parte I y II*. España: Junta de Castilla y León, Consejería de Economía y Empleo, Dirección General de Trabajo y Prevención de Riesgos Laborales.

Roelof, A. Straker, L. (2002). *The experience of musculoskeletal discomfort amongst bank tellers who just sit, just stand or sit and stand at work*. Curtin University of Technology: Perth, Western Australia.

Ruskin, J. (2000). *Las Siete lámparas de la arquitectura*. (4ª ed.). Barcelona, España: Alta Fulla.

Singleton, W. (2001). Naturaleza y objetivos de la ergonomía. En la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (Vol. 1, pp. 29.2-29.6). España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección General de Publicaciones.

Suasnavas, P. (2007). *Diseño e implantación del sistema de gestión de seguridad y salud laboral -modelo ecuador- para una entidad financiera*. Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magíster en Seguridad Salud y Ambiente, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.

Unión General de Trabajadores (UGT). (2007). Manual del Delgado y la Delegada de Prevención de Riesgos laborales. Andalucía, España: Departamento de Asistencia Técnica para la Prevención de Riesgos Laborales.

ANEXOS

Anexo A

Encuesta personalizada para molestias musculoesqueléticas

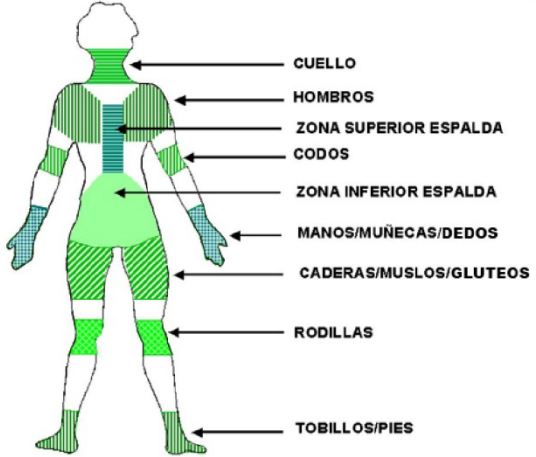
CUESTIONARIO GENERAL PARA MOLESTIAS MUSCULO ESQUELÉTICAS

El objetivo del presente instrumento es identificar las posibles molestias causadas por el uso de las estaciones de trabajo del área de cajas (Asesores al Cliente - ASC).

Instrucciones: Lea con cuidado y responda cada una de las preguntas. La información generada con el presente documento será manejada con estricta confidencialidad. De antemano, la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, agradeceré su tiempo y colaboración.





DATOS GENERALES

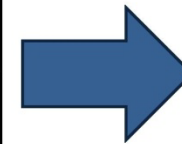
1. NOMBRE:
2. FECHA DE HOY DD/MM/AAAA:
3. GENERO: Masculino Femenino
4. FECHA DE NACIMIENTO DD/MM/AAAA:
5. AGENCIA: 6. CIUDAD:
7. ¿Cuál es su peso? 8. ¿Cuál es su altura?
9. ¿Cuanto tiempo lleva ejerciendo su actividad en cajas (ASC)? AÑOS: MESES:
10. ¿Aproximadamente, cuantas horas la día dedica usted a su actividad?
11. ¿Es usted Zurdo o Derecho?: Zurdo Derecho
12. ¿Practica alguna actividad física?: Diariamente Semanalmente Ocasionalmente
13. Durante las horas de trabajo, ¿realiza pausas para descansar?: No Si
14. ¿Si realiza pausas durante su trabajo usted?:
 Hace ejercicios de estiramiento Cambia de posición Camina No hace nada
15. ¿Para realizar su trabajo usted mantienen la posición?:
 Solo Sentado Solo Parado Alterna entre Sentado y Parado
16. ¿En el último tiempo ha sentido molestias en alguna parte de su cuerpo? No Si
17. ¿Si tiene molestias, estas persisten en las horas de la noche? No Si
18. ¿Ha sentido molestias oculares (fatiga visual) en su estación de trabajo? No Si
19. En caso de fatiga visual, ¿Esta ha estado acompañada de dolores de cabeza? No Si
20. ¿A tenido usted lesiones previas en?:
 Cuello Espalda Brazos Piernas No he presentado ninguna lesión
21. La estación actual de trabajo del área de cajas, le parece:
 Comoda Incomoda Muy incomoda

ESQUEMA DE LAS ZONAS DEL CUERPO		
		
CUESTIONARIO GENERAL SOBRE MOLESTIAS EN EL APARATO LOCOMOTOR		
En los últimos 12 meses, ¿ha tenido alguna molestia (dolor malestar) en la siguiente zona del cuerpo?:	En los últimos 12 meses, ¿Las molestias sentidas le han impedido en algún momento hacer su actividad normal (en casa o fuera de casa)?	En los últimos 7 días, ¿ha tenido en algún momento molestias?
CUELLO <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
HOMBROS <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, en mi hombro derecho <input type="checkbox"/> Si, en mi hombro izquierdo <input type="checkbox"/> Si, en ambos hombros	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
CODOS <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, en mi codo derecho <input type="checkbox"/> Si, en mi codo izquierdo <input type="checkbox"/> Si, en ambos codos	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
MUÑECAS/MANOS/DEDOS <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, en mi lado derecho <input type="checkbox"/> Si, en mi en el lado izquierda <input type="checkbox"/> Si, en ambos lados	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
ZONA SUPERIOR DE LA ESPALDA <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
ZONA INFERIOR DE LA ESPALDA <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
UNO O AMBOS MUSLOS/CADERAS <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
UNA O AMBAS RODILLAS <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si
UNO O AMBOS TOBILLOS/PIES <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si

Anexo B HOJAS DE CAMPO EVUALUACIÓN MÉTODO OWAS

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)			
Fecha:	26/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - CA05
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	1 Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaludador:	Esteban Narváez S.

ESPALDA	1 2 3 4	POSTURA: 	4
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada		
BRAZOS	1 2 3		2
	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros		
PIERNAS	1 2 3 4 5 6 7		1
	Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando		
FUERZA / CARGA	1 2 3		1
	Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg		
CATEGORÍAS	EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	ACCIÓN CORRECTIVA	FASE
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción	02
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.	
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.	
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.	







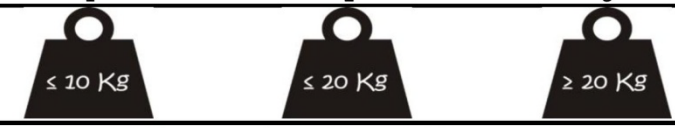
CATEGORÍA DEL RIESGO

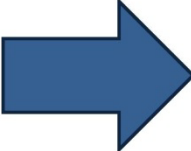
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	06/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - CH03	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	4	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	2		
								
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada							
BRAZOS	1	2	3		1			
								
			Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros					
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	4
								
Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando								
FUERZA / CARGA	1	2	3					1
								
			Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg					
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	ACCIÓN CORRECTIVA				FASE		
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción				07		
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.						
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.						
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.						







CATEGORÍA DEL RIESGO

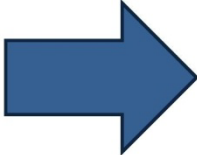
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - GU01	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	1	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4		
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada							
BRAZOS	1	2	3			2		
	Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros							
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
	Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando							
FUERZA / CARGA	1	2	3				1	
	  							
CATEGORÍAS		EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA		FASE		
1		Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción		06		
2		Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.				
3		Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.				
4		La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.				


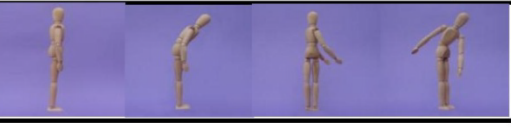





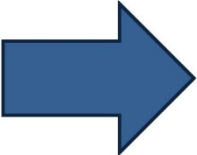
CATEGORÍA DEL RIESGO
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - GU05	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	6	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evalúador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4		4		
								
BRAZOS	1	2	3			2		
								
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
								
FUERZA / CARGA	1	2	3					1
								
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA		FASE			
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción		04			
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.					
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					








CATEGORÍA DEL RIESGO

3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)					
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - GU05		
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.	4	Supervisor:	SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.		

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4		
								
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada							
BRAZOS	1	2	3			2		
				Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros				
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
								
Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando								
FUERZA / CARGA	1	2	3					1
				Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg. y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg				
CATEGORÍAS		EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO			ACCIÓN CORRECTIVA		FASE	
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.			No requiere acción		04		
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.			Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.				
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.			Se requieren acciones correctivas lo antes posible.				
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.			Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.				

3






➔

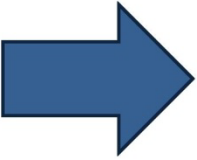
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - QU03	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	4	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4		4		
	 <p>1 Espalda Recta 2 Espalda inclinada hacia delante/atrás: 3 Espalda girada o inclinada lateralmente 4 Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada</p>							
BRAZOS	1	2	3			2		
	 <p>1 Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros 2 Un brazo por encima o a nivel del hombro 3 Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros</p>							
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
	 <p>1 Sentado 2 De pie con las dos piernas rectas 3 De pie con el peso sobre una pierna recta 4 De pie con las rodillas flexionadas 5 De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada 6 De rodillas sobre una o dos piernas 7 Caminando</p>							
FUERZA / CARGA	1	2	3					1
	 <p>1 Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg 2 Fuerza/carga mayor a 10 Kg. y menos o igual a 20 Kg. 3 Fuerza o carga mayor a 20 Kg.</p>							
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA		FASE			
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción		04			
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.					
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					



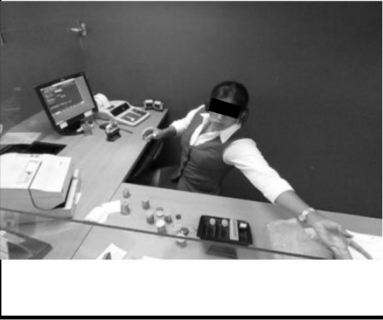




CATEGORÍA DEL RIESGO

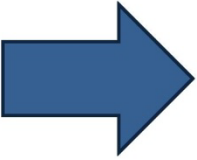
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	22/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - NR02	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	3	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluidor:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4		
	 <p> Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada </p>							
BRAZOS	1	2	3		2			
	 <p> Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros </p>							
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
	 <p> Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando </p>							
FUERZA / CARGA	1	2	3		1			
	 <p> Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg. y menos o igual a 20 Kg. Fuerza o carga mayor a 20 Kg. </p>							
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA		FASE			
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción		05			
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.					
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					





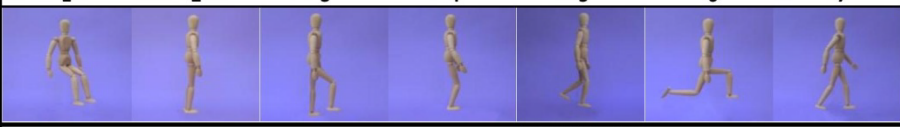



CATEGORÍA DEL RIESGO
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	22/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - NR04	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	3 Supervisor: SOP	
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4		
								
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada							
BRAZOS	1	2	3			2		
								
Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros								
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
								
Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando								
FUERZA / CARGA	1	2	3					1
								
Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg								
CATEGORÍAS	EFFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA			FASE		
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción			02		
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.					
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					

➔








CATEGORÍA DEL RIESGO

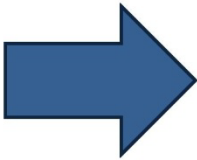
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	22/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - NR04	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	5	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4			
	 <p> Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada </p>								
BRAZOS	1	2	3			2			
	 <p> Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros </p>								
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1	
	 <p> Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando </p>								
FUERZA / CARGA	1		2		3			1	
									
		Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg				Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg		Fuerza o carga mayor a 20 Kg	
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA			FASE			
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción			04			
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.						
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.						
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.						



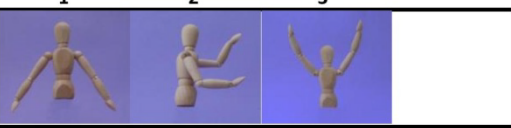
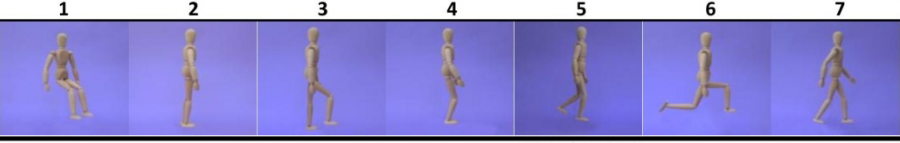



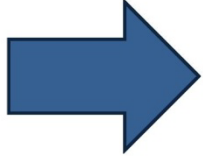
CATEGORÍA DEL RIESGO
3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)				
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - SL01	
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	7	Supervisor: SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.	

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	2		
	 <p>Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada</p>							
BRAZOS	1	2	3		 <p>Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros</p>	2		
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
	 <p>Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando</p>							
FUERZA / CARGA	1		2		3			1
	 <p>Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg</p>							
CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO		ACCIÓN CORRECTIVA			FASE		
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.		No requiere acción			05		
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.					
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requieren acciones correctivas lo antes posible.					
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.		Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.					


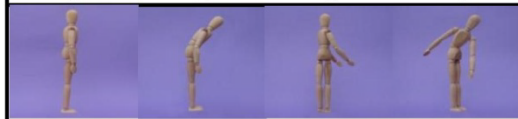
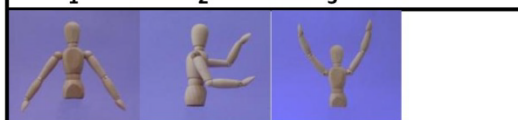




CATEGORÍA DEL RIESGO	2
----------------------	---

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

MÉTODO OWAS (Ovako Working Analysis System)					
Fecha:	01/06/2013	Estación de trabajo:	Cajero (ASC) - SLO1		
Empresa:	Entidad Financiera	Postura No.:	9	Supervisor:	SOP
Depart.:	USSO	Evaluador:	Esteban Narváez S.		

ESPALDA	1	2	3	4	POSTURA: 	4		
								
	Espalda Recta Espalda inclinada hacia delante/atrás: Espalda girada o inclinada lateralmente Espalda inclinada y girada o doblemente inclinada							
BRAZOS	1	2	3					
								
Ambos brazos por debajo del nivel de los hombros Un brazo por encima o a nivel del hombro Ambos brazos por encima o a nivel de los hombros								
PIERNAS	1	2	3	4	5	6	7	1
								
Sentado De pie con las dos piernas rectas De pie con el peso sobre una pierna recta De pie con las rodillas flexionadas De pie con el peso sobre una pierna con la rodilla flexionada De rodillas sobre una o dos piernas Caminando								
FUERZA / CARGA	1	2	3					
								
Fuerza o carga menos o igual a 10 Kg Fuerza/carga mayor a 10 Kg, y menos o igual a 20 Kg Fuerza o carga mayor a 20 Kg								
						1		

CATEGORÍAS	EFECTOS SOBRE EL SISTEMA MÚSCULO-ESQUELÉTICO	ACCIÓN CORRECTIVA	FASE
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción	04
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.	
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.	
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.	

3

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Anexo C HOJAS DE CAMPO EVALUACIÓN MÉTODO RULA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 26/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - CA01	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
		5	
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
		2	
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
		3	
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
		2	
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
		4	
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
		2	
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
		1	

PUNTAJACIÓN USO MUSCULAR			
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)			+1
PUNTAJACIÓN FUERZA/CARGA			
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente			0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente			+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva			+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita			+3

I	D	I	D	I	D	I	D
7	0	0	0	0	0	7	0
PUNTAJACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTAJACIÓN C	

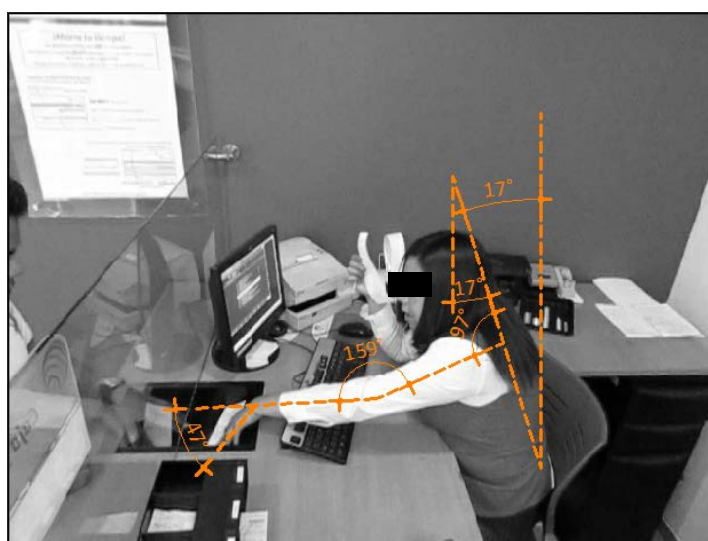
VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS

I	D	I	D	I	D
7	0	7	0	7	0
PUNTAJACIÓN B		MUSCLE		PUNTAJACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTAJACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1 - 2 la postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3 - 4 Cambios en la tarea, profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea, actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, M. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics, 24, (2), 91-99.

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera
Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA
Fuente: Trabajo de campo empresa financiera
Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 26/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - CAM5	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	
Puntuación del Brazo		IZQ	DER
		5	
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
		2	
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
		1	
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
		1	
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
		4	
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
		3	
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
		1	

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

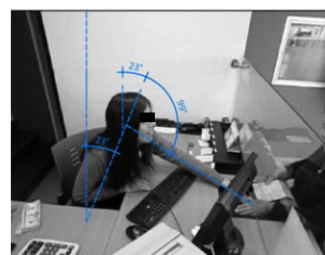
Elaborado por: Esteban Narváez

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
5	0	0	0	0	0	5	0
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

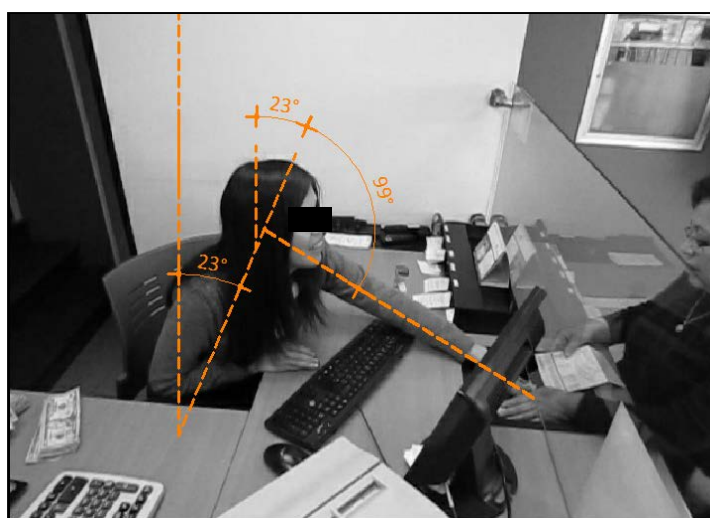
VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D
7	
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
6		0		0		6	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1 - 2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3 - 4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5 - 6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 06/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - CH03	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	
Puntuación del Brazo		IZQ	DER
		2	
Consideraciones Adicionales +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo +1 Brazo cruzado +1 Brazo abducido +1 Brazo con punto de apoyo			
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
		2	
Consideraciones Adicionales +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo			
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
		4	
Consideraciones Adicionales +1 Si la muñeca está desviada de la línea media			
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
		2	
Si la muñeca está en el rango medio de giro Si la muñeca está fuera del rango final de giro			
Puntuación del Cuello			
		4	
Consideraciones Adicionales +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación			
Puntuación del Tronco			
		1	
Consideraciones Adicionales +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación			
Puntuación de las Piernas			
		1	

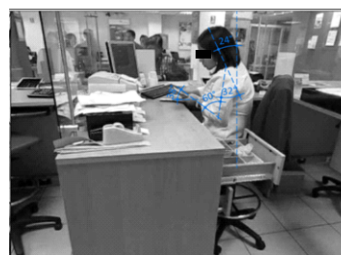
Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
4	0	1	0	0	0	5	0
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



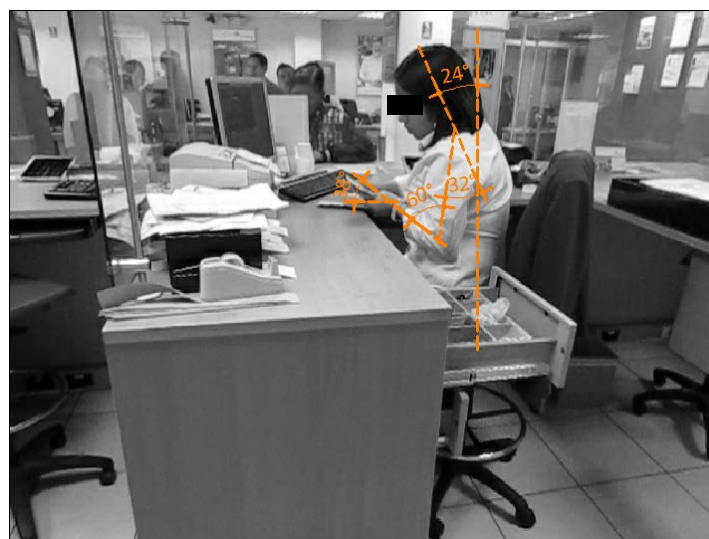
I	D
6	
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
5		0		0		5	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1-2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3-4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 01/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - GU01	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo	5	
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo	3	
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si la muñeca está desviada de la línea media	3	
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si la muñeca está desviada de la línea media	2	
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación	4	
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación	5	
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación	1	

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

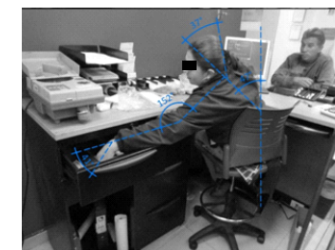
Elaborado por: Esteban Narváez

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sótica	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
7	0	1	0	0	0	8	0
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

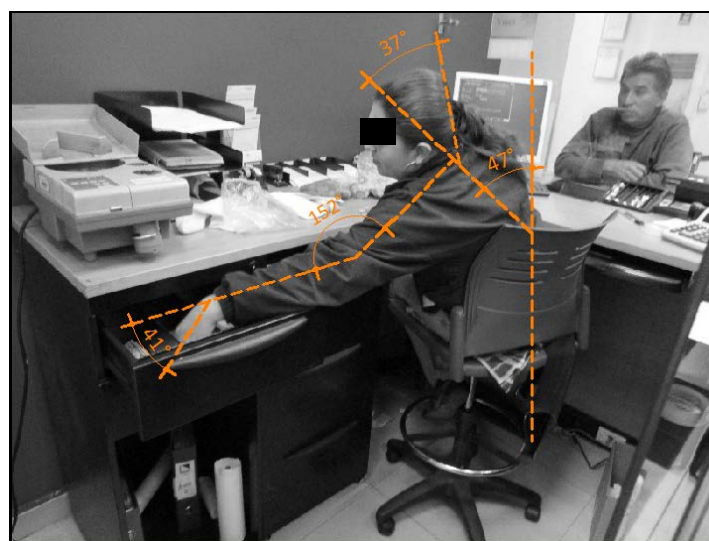
VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D
7	
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
7		0		0		7	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1-2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3-4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 01/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - Q002	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		2
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		3
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si la muñeca está desviada de la línea media		4
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si la muñeca está desviada de la línea media		1
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación		5
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación		2
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación		1

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

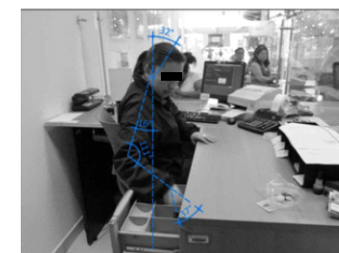
Elaborado por: Esteban Narváez

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	5	0	0	0	0	0	5
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

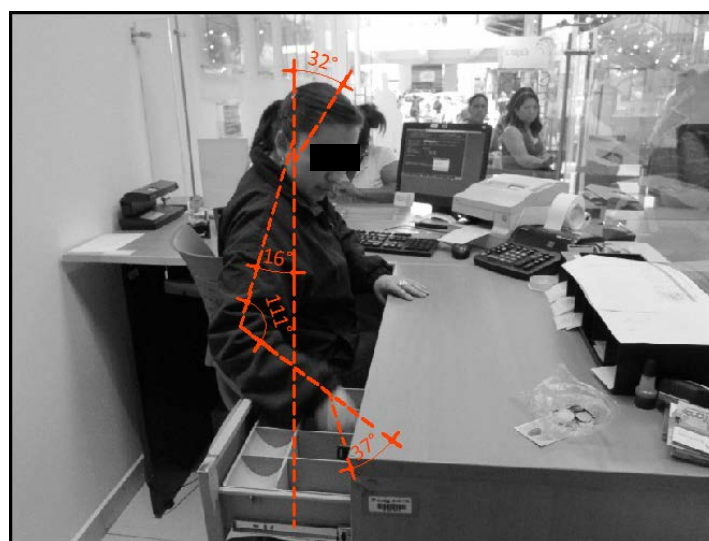
VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D
	7
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
7		0	0			7	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1-2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3-4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea; a actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 06/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - CEM4	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	
Puntuación del Brazo		IZQ	DER
			4
Consideraciones Adicionales +1 si el brazo cruza el plano del cuerpo o sale de la línea del cuerpo +1 si el brazo está extendido +1 si el brazo está apoyado			
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
			3
Consideraciones Adicionales +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo			
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
			3
Consideraciones Adicionales +1 si la muñeca está desviada de la línea media			
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
			1
1 Si la muñeca está en el rango medio de giro 2 Si la muñeca está fuera del rango final de giro			
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
			4
Consideraciones Adicionales +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
			3
Consideraciones Adicionales +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
			1
1 Si los pies están apoyados, si el peso está simétricamente distribuido, o sentado 2 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido			

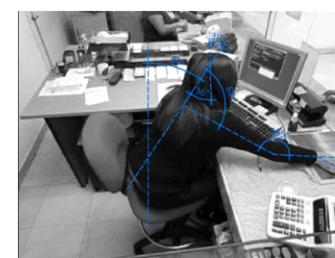
Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	5	0	0	0	0	0	5
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



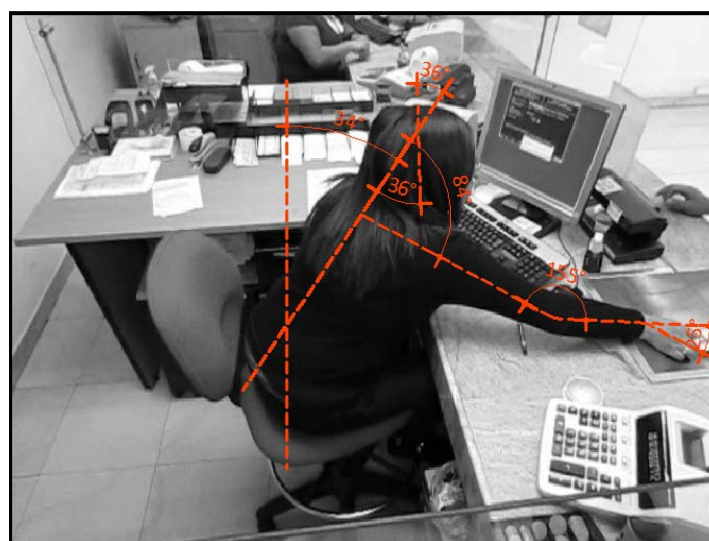
I	D
	7
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
6		0		0		6	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1 - 2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3 - 4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5 - 6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 22/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - NRD4	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		2
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		3
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si la muñeca está desviada de la línea media		2
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si la muñeca está desviada de la línea media		1
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación		4
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación		3
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación		1

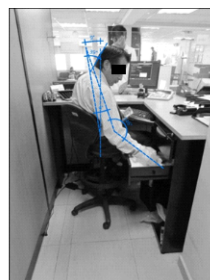
Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTAJACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTAJACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	4	0	0	0	0	0	4
PUNTAJACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTAJACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D
	6
PUNTAJACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
6		0		0		6	
PUNTAJACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTAJACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTAJACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1 - 2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3 - 4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5 - 6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 22/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - NR02	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Depto: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 hombros elevados +1 brazos abducidos +1 brazo con punto de apoyo		2
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		3
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si la muñeca está desviada de la línea media		2
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
			1
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación		4
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación		3
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
			1

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

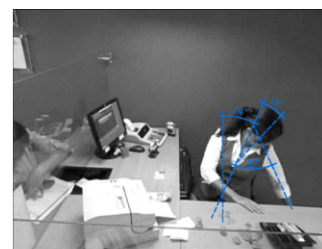
Elaborado por: Esteban Narváez

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó súbita	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	4	0	0	0	0	0	4
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

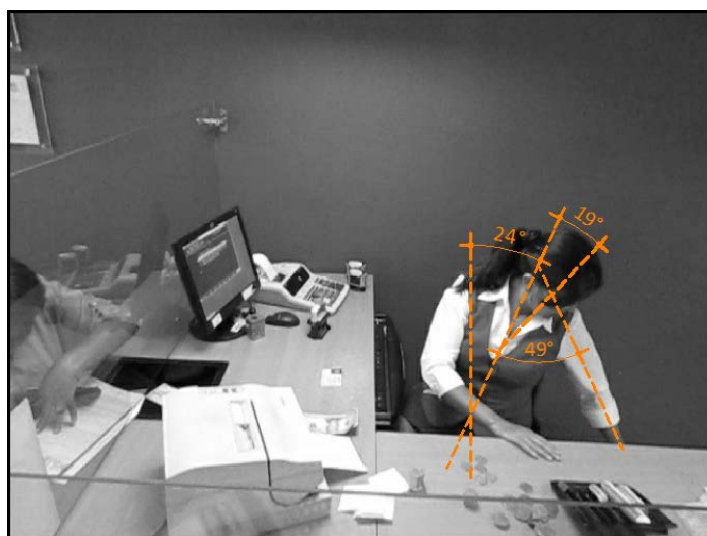
VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D
	6
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
6		0		0		6	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1 - 2 la postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3 - 4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5 - 6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 01/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - SLDM	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	
Puntuación del Brazo		IZQ	DER
			5
Consideraciones Adicionales +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo +1 si el brazo está desviado de la línea media			
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
			2
Consideraciones Adicionales +1 si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo			
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
			3
Consideraciones Adicionales +1 si la muñeca está desviada de la línea media			
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
			2
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
			4
Consideraciones Adicionales +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
			1
Consideraciones Adicionales +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
			2

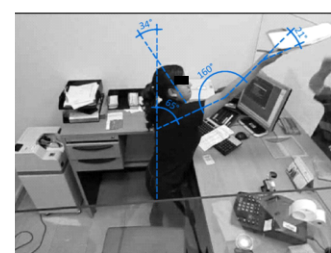
Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sótica	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	7	0	0	0	0	0	7
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



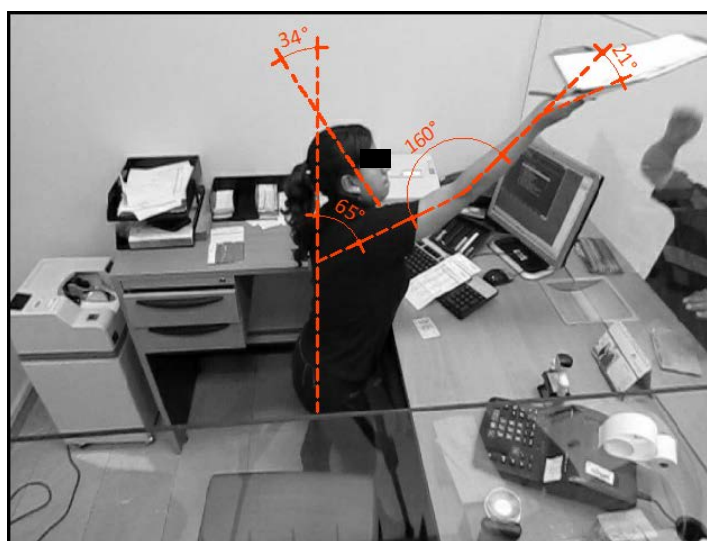
I	D
	7
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
5		0		0		5	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1-2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3-4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 01/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - SLDM	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	
Puntuación del Brazo			
		4	
Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo +1 Si el brazo está desviado de la línea media			
Puntuación del Antebrazo			
		3	
Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo			
Puntuación de la Muñeca			
		2	
Consideraciones Adicionales: +1 Si la muñeca está desviada de la línea media			
Puntuación de Giro de Muñeca			
		1	
Puntuación del Cuello			
		3	
Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación del Tronco			
		5	
Consideraciones Adicionales: +1 si hay inclinación lateral +1 si hay rotación			
Puntuación de las Piernas			
		1	

Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
4	0	0	0	0	0	4	0
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



I	D	I	D	I	D	I	D
6		0		0		6	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación= 1- 2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación= 3- 4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación= 5-6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación= 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez

Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

Fecha: 11/06/2013		Cargo: Cajero (ASC) - VID7	
Empresa: Entidad Financiera		Supervisor: SOP	
Deplo: USSO		Evaluador: Esteban Narváez S.	

Puntuación del Brazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Brazo cruzado +1 Brazo abducido +1 Brazo con punto de apoyo		4
Puntuación del Antebrazo		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si el brazo cruza la línea media del cuerpo o sale de la línea del cuerpo		2
Puntuación de la Muñeca		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si la muñeca está desviada de la línea media		2
Puntuación de Giro de Muñeca		IZQ	DER
	1 Si la muñeca está en el rango medio de giro 2 Si la muñeca está fuera del rango final de giro		1
Puntuación del Cuello		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación		4
Puntuación del Tronco		IZQ	DER
	Consideraciones Adicionales: +1 Si hay inclinación lateral +1 Si hay rotación		4
Puntuación de las Piernas		IZQ	DER
	1 Si los pies están apoyados, si el peso está simétricamente distribuido, o sentado 2 Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido		1

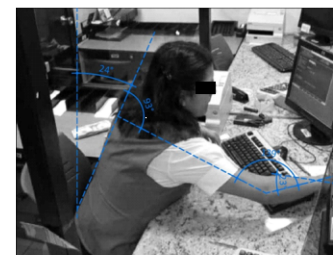
Referencia: McAtamney, L., and Corlett, N. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24, (2), 91-99.

PUNTUACIÓN USO MUSCULAR	
Si la postura es principalmente estática (p.e. agarres superiores a 1 min.) ó si sucede repetidamente la acción (4 veces/min. ó más)	+1

PUNTUACIÓN FUERZA/CARGA	
Si carga o esfuerzo < 2 Kg. Intermitente	0
Si es de 2 a 10 Kg. Intermitente	+1
Si es de 2 a 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Si es una carga >10 Kg. ó vibrante ó sóbota	+3

I	D	I	D	I	D	I	D
0	4	0	0	0	0	0	4
PUNTUACIÓN A		MUSCULOS		FUERZA		PUNTUACIÓN C	

VISUALIZACIÓN DE ÁNGULOS



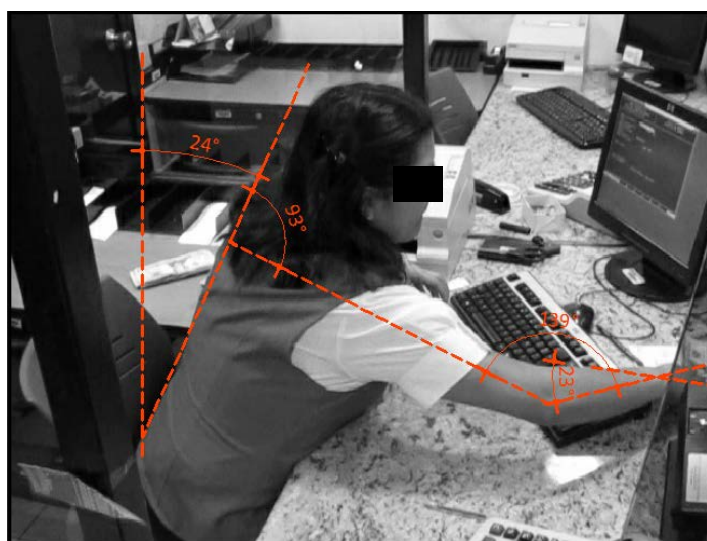
I	D
	6
PUNTUACIÓN FINAL	

I	D	I	D	I	D	I	D
7		0		0		7	
PUNTUACIÓN B		MUSCLE		FUERZA		PUNTUACIÓN D	

NIVELES	NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA
Nivel 1	Puntuación = 1-2 La postura es aceptable
Nivel 2	Puntuación = 3-4 Cambios en la tarea; profundizar en el estudio
Nivel 3	Puntuación = 5-6 Rediseño de la tarea; actividades de investigación
Nivel 4	Puntuación = 7 Cambios urgentes en el puesto o tarea

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez



Visualización de ángulos para evaluación método RULA

Fuente: Trabajo de campo empresa financiera

Elaborado por: Esteban Narváez