

## CAPITULO III MÉTODOS DE MEDICIÓN, CÁLCULO DE LA MUESTRA Y DISEÑO DE LA GESTIÓN TÉCNICA

### 3.1 ANÁLISIS DE MÉTODOS DE MEDICIÓN PARA LOS ESTUDIOS

#### **3.1.1 Medición de ruido**

##### **3.1.1.1 Introducción**

Toda empresa sabe que la forma de permanecer, competir y crecer en un mercado globalizado pasa por la mejora continua de productos y procesos. Esta filosofía, tan arraigada en la empresa actual, se ha transmitido rápidamente a todos los niveles.

Las empresas deben plantearse la mejora continua en cuanto a las condiciones de trabajo que forman parte indivisible y fundamental, entendiéndose entre otras y para el presente estudio la exposición al ruido. De manera que el objetivo de mejora de las condiciones de trabajo debe estar integrado como plan de empresa y ser aplicado y orientado a todo nivel sin distinción de cargos o actividades esperando así un incremento de los niveles de salud y calidad de vida de los integrantes de la empresa, potenciando los objetivos de productividad, calidad del

producto, servicio y competitividad que garantizan la permanencia y el crecimiento de la empresa, base del resto de los objetivos.

### **3.1.1.2 Ruido**

#### **Definición de Ruido:**

Se suele definir el ruido como un conjunto de sonidos ininteligibles (incomprensible) y no coordinados cuya sensación resulta desagradable y que además interfiere en la actividad humana.

#### **Concepto de sonido:**

Al sonido se le puede definir como una variación de presión sobre la presión atmosférica, producida por la vibración mecánica de un cuerpo al experimentar ligeros desplazamientos, en las partículas de aire próximas al punto de generación de la vibración, y que en el oído humano se manifiesta como una sensación percibida a través del órgano auditivo.

#### **Análisis del sonido:**

El sonido se puede analizar bajo dos puntos de vista, lo que hace que se pueda dar un enfoque dual:

**Subjetivamente:** es un estímulo que origina una respuesta sensorial en el cerebro, por lo tanto, nos referimos a la sensación auditiva en el cerebro. Para ello un mismo sonido puede resultar desagradable para unas personas al mismo tiempo que agradable para otras.

Así por ejemplo, un joven puede encontrarse en su elemento ideal en una discoteca cuya música ambiental alcanza niveles de 105 dBA; para él la música será un sonido agradable,

mientras que para un vecino del mismo edificio, que pretende conciliar el sueño, y que le llega ese ruido, amortiguado, con un nivel de 40dBA le parecerá un ruido insoportable.

Es por ello que un *ruido será tanto más molesto cuanto más perturbe el desarrollo de su actividad o su descanso.*

**Objetivamente:** nos referimos a los aspectos físicos del movimiento ondulatorio, como frecuencia, periodo, longitud de onda, etc. Magnitudes que se pueden medir todas ellas con precisión, al poder aplicar al estudio del sonido aquellos conocimientos que la física nos ofrece. Bajo esta visión podemos definir al ruido como una mezcla compleja de sonidos con frecuencias fundamentales diferentes que van a oscilar entre un rango de 20 a 20.000 Hz.

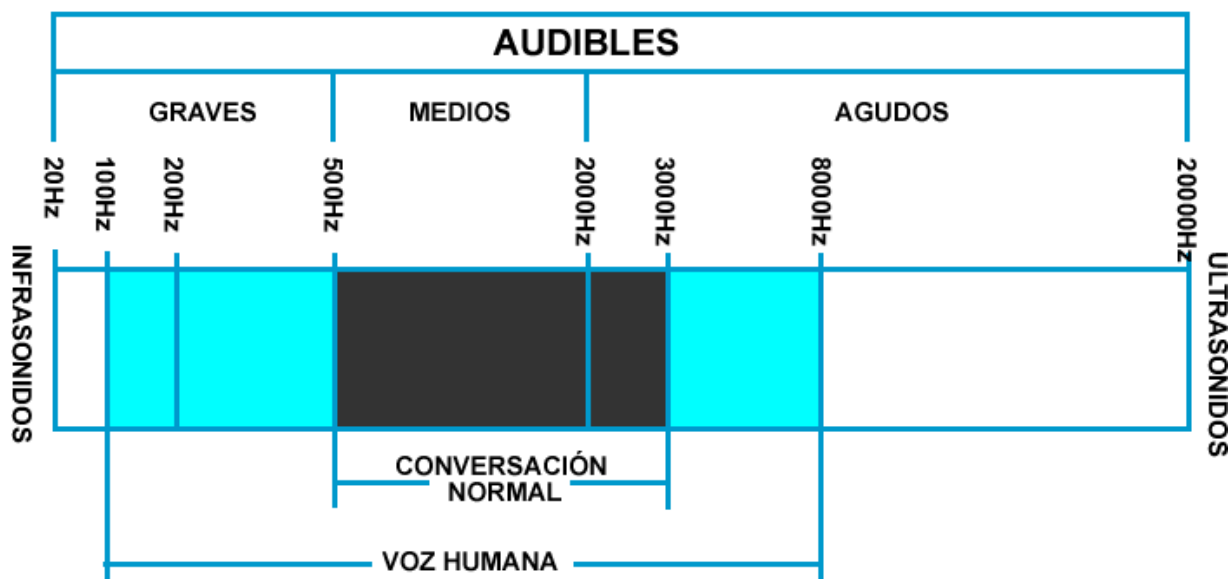


FIGURA72. Espectro de frecuencias del sonido.

Al ruido se lo puede considerar como el más común de las molestias laborales y no solamente por la intensidad del ruido en sí, sino por el tiempo de exposición al mismo, por lo que cuando

se identifica el riesgo en los distintos ambientes de trabajo se debe considerar éstos dos parámetros.

La exposición a ruido conduce a problemas auditivos tipo hipoacusias (disminución de la agudeza auditiva), trastornos de percepción así como sordera total, siendo un factor importante en la toma de medidas preventivas y debe ser medido por un aparato de medición denominado *sonómetro*.

Para cada tipo de actividad se ha establecido distintos niveles de decibeles que se consideran como aceptables y que, si sobrepasamos el nivel establecido en la medición, en un puesto de trabajo la persona que se encuentre realizando su actividad podría ser un buen candidato a presentar patologías auditivas.

### **Respuesta subjetiva al ruido**

El ruido provoca una gran variedad de efectos, así como de respuestas posibles, es quizá esta gran variabilidad lo que hace difícil predecir el grado de molestia causado por un ruido a un grupo de personas.



FIGURA73. Factores que influyen en el individuo para determinar las molestias del ruido.

### 3.1.1.3 Método de medición de confort acústico

Para conocer y valorar el malestar de una persona o de un colectivo frente al ruido, sería necesario crear una escala que relacionara la respuesta subjetiva de las personas con los valores que alcanzan las características físicas del ruido.<sup>1</sup>

A continuación se explican brevemente los diferentes índices de valoración de ruido y su aplicabilidad a la valoración de las molestias producidas por el ruido para este estudio.

### Nivel de presión sonora

<sup>1</sup> NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, Ana Hernández Calleja, Licenciada en Ciencias Biológicas CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO, página 3

Es el nivel de presión sonora sin ponderar en todo el rango de frecuencias audibles (20 a 20.000 Hz).

Representa el valor instantáneo del nivel de presión sonora. Este índice no proporciona información sobre la variabilidad del ruido, ni sobre su composición espectral.

### **Nivel de presión sonora ponderado (ponderación A)**

Son los valores de presión acústica en todo el rango de frecuencias a los que se aplica la curva de ponderación A para compensar las diferencias de sensibilidad que el oído humano tiene para las distintas frecuencias dentro del campo auditivo.

De la misma forma que el anterior, este índice sólo nos proporciona información sobre el nivel de presión sonora.

### **Nivel sonoro continuo equivalente**

Es el nivel en dBA de un ruido de nivel constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía sonora que el ruido real considerado, durante un período de tiempo T.<sup>2</sup>

### **Nivel de interferencia conversacional (PSIL)**

Con este método se valora la capacidad de un ruido estable de interferir en la conversación entre dos personas en un entorno libre de superficies reflectantes que pudieran reforzar las voces de las personas.

El índice PSIL es la media aritmética de los niveles de presión sonora en las bandas de octava con centro en 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz. El índice proporciona las distancias máximas a las que se puede mantener una conversación inteligible, con voz normal o con voz muy alta en función de los diferentes valores obtenidos del índice PSIL (ver tabla 13). Este método está recogido en la norma ISO 3352/74.<sup>3</sup>

<b>PSIL [dB]</b>	<b>Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación normal [m]</b>	<b>Distancia máxima a la que se considera satisfactoriamente inteligible una conversación en voz muy alta [m]</b>
35	7,5	15
40	4,2	8,4
45	2,3	4,6
50	1,3	2,6
55	0,75	1,5
60	0,42	0,85
65	0,25	0,50
70	0,13	0,26

Tabla13. Valores indicativos del índice PSIL

<sup>2</sup> NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, Ana Hernández Calleja, Licenciada en Ciencias Biológicas CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO, página 4

<sup>3</sup> NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, Ana Hernández Calleja, Licenciada en Ciencias Biológicas CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO, página 5

Este método es útil para la valoración de ruidos estables y continuos

### Curvas de valoración NR (Noise Rating)

Estas curvas establecen límites aceptables de confortabilidad en diferentes espacios en los que existen unos niveles de ruido de fondo estables. El método permite asignar al espectro de frecuencias de un ruido, medido en bandas de octava, un solo número NR (según método recogido en las normas ISO R-1996 y UNE 74-022), que corresponde a la curva que queda por encima de los puntos que representan los niveles obtenidos en cada banda del ruido medido.

En la figura se muestran las curvas NR de evaluación de ruido.<sup>4</sup>

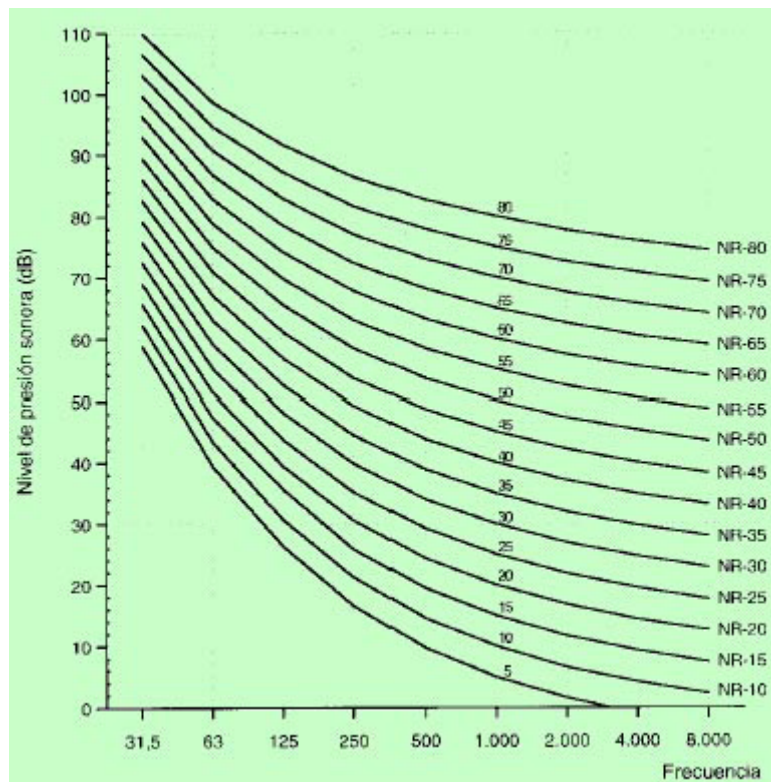


FIGURA74. Curvas NR (Noise Rating) de evaluación de ruido. Valores recomendados Del índice de NR para diferentes locales. (NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, Ana Hernández Calleja, Licenciada en Ciencias Biológicas CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO, página 5)

<sup>4</sup> NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas, Ana Hernández Calleja, Licenciada en Ciencias Biológicas CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO, página 5

<b>Tipos de recintos</b>	<b>Rango de niveles NR que pueden aceptarse</b>
Talleres	60-70
Oficinas mecanizadas	50-55
Gimnasios, salas de deporte, piscinas	40-50
Restaurantes, bares y cafeterías	35-45
Despachos, bibliotecas, salas de justicia	30-40
Cines, hospitales, iglesias, pequeñas salas de conferencias	25-35
Aulas, estudios de televisión, grandes salas de conferencias	20-30
Salas de concierto, teatros	20-25
Clínicas, recintos para audiometrías	10-20

Tabla14. Valores recomendados del índice NR para diferentes locales

Este método, al igual que otros índices similares como son las curvas NC o PNC, es útil para la valoración de ruidos estables y continuos.

### 3.1.2 Medición de ambiente térmico

#### 3.1.2.1 Introducción

El interés por la valoración del nivel de confort térmico nació como una consecuencia de la aparición de las técnicas de acondicionamiento de aire, cuyo fin era justamente lograr que las personas se sintieran confortables y precisaban por tanto de métodos que permitieran evaluar en qué medida se alcanzaban sus objetivos; el más conocido de los índices de evaluación del confort fue la "temperatura efectiva", desarrollado por Yaglou y colaboradores en 1923. Desde entonces han aparecido muchos otros índices, pero la mayoría de ellos no engloban variables que en un ambiente industrial son de gran importancia, como la presencia de calor radiante, la intensidad de trabajo, etc., por lo que su utilidad en el campo laboral es muy limitada.

En este panorama la aparición en 1970 de la obra "Thermal Confort" de P.O. Fanger representó un avance sustancial, al incluir en el método de valoración propuesto la práctica totalidad de las variables que influyen en los intercambios térmicos hombre-medio ambiente y que, por tanto, contribuyen a la sensación de confort; estas variables



son: **nivel de actividad, características del vestido, temperatura seca, humedad relativa, temperatura radiante media y velocidad del aire.**

Por otra parte la presentación del resultado expresándolo como **porcentaje de personas que se sentirán inconfortables en un ambiente determinado** resulta de gran interés no sólo cuando se trata de evaluar una situación sino cuando se pretende proyectar o modificar un ambiente térmico.<sup>5</sup>

### 3.1.2.2 Requerimientos para el confort térmico

La primera condición que debe cumplirse para que una situación pueda ser confortable es que se satisfaga la ecuación del balance térmico; en otras palabras, es necesario que los mecanismos fisiológicos de la termorregulación sean capaces de llevar al organismo a un estado de equilibrio térmico entre la ganancia de calor (de origen ambiental y metabólico) y la eliminación del mismo. NTP 18.82

El equilibrio térmico en sí mismo está sin embargo lejos de proporcionar sensación de confort; en efecto, el organismo es capaz de conseguir satisfacer el balance térmico en una amplísima gama de combinaciones de situaciones ambientales y tasas de actividad pero sólo una estrecha franja de las mismas conducen a situaciones que el propio sujeto califique de confortables; la experiencia ha demostrado que para que se dé la sensación de confort debe cumplirse, además del equilibrio térmico, que tanto la temperatura de la piel como la cantidad de sudor secretado (y evaporado) deben estar comprendidos dentro de ciertos límites.

Los estudios de Fanger han demostrado que los valores de la temperatura de la piel y de la cantidad de sudor secretado en las situaciones confortables dependen del nivel de actividad a través de relaciones lineales; la temperatura de la piel es linealmente decreciente con el consumo metabólico mientras la cantidad de sudor evaporado crece linealmente con la actividad, siempre en el supuesto de hallarnos en situaciones confortables.

La Introducción de las relaciones anteriores en la ecuación del balance térmico conduce a una expresión que Fanger llama la "**ecuación del confort**" que establece la relación que, en situaciones de confort, debe cumplirse entre tres tipos de variables:

A) **Características del vestido:** aislamiento y área total del mismo.

B) **Características del tipo de trabajo:** carga térmica metabólica y velocidad del aire.

C) **Características del ambiente:** temperatura seca, temperatura radiante media, presión parcial del vapor de agua en el aire y velocidad del aire.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 1

<sup>6</sup> NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 2

La inclusión de la velocidad del aire en los apartados B) y C) se debe ya que al considerar la velocidad efectiva del aire respecto al cuerpo tiene dos componentes: una, la velocidad que tendría el aire respecto al cuerpo y si éste estuviera quieto y otra, la velocidad debida al movimiento del cuerpo respecto a aire tranquilo; la suma de ambos valores es lo que llamaremos velocidad relativa del aire respecto al cuerpo.

### **Índice de valoración medio**

Para estudiar la calificación que grupos de personas expuestas a una determinada situación atribuyen a su grado de confort, Fanger emplea la siguiente escala numérica de sensaciones:

- 3 muy frío
- 2 frío
- 1 ligeramente frío
- 0 neutro (confortable)
- + 1 ligeramente caluroso
- +2 caluroso
- +3 muy caluroso<sup>7</sup>

Cuando un conjunto de individuos es expuesto a una determinada situación denominaremos "**Índice de valoración medio**" (IMV) al promedio de las respectivas calificaciones atribuidas a dicha situación de acuerdo con la escala anterior.

La *Tabla 1\** da, para distintos valores del nivel de actividad medido como la carga térmica metabólica total, la temperatura seca, la velocidad relativa del aire respecto al cuerpo y el tipo de vestido, los valores correspondientes del IMV.

### **Influencia del vestido**

Las características térmicas del vestido se miden en la unidad denominada "clo" (del inglés clothing, vestido), equivalente a una resistencia térmica de  $0,18 \text{ m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C/Kcal}$ ; a continuación se indica, para los tipos más usuales de vestido los correspondientes valores de la resistencia en "clo":

**Desnudo:** 0 clo.

**Ligero:** 0,5 clo (similar a un atuendo típico de verano comprendiendo ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta).

**Medio:** 1,0 clo (traje completo).

**Pesado:** 1,5 clo (uniforme militar de invierno).

### **Influencia de la humedad relativa**

Los valores de la *Tabla 1\** presuponen una humedad relativa del 50% y que la temperatura radiante media y la seca son iguales.

---

<sup>7</sup> NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 2

\* Anexos: Tabla 1, encontrada en el anexo de NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA

Cuando la humedad difiere de dicho valor su influencia en el IMV se tiene en cuenta mediante el empleo de los gráficos de la *figura 75* donde se da el factor de corrección por humedad,  $F_H$ , en función del nivel de actividad, el tipo de vestido y la velocidad relativa del aire.

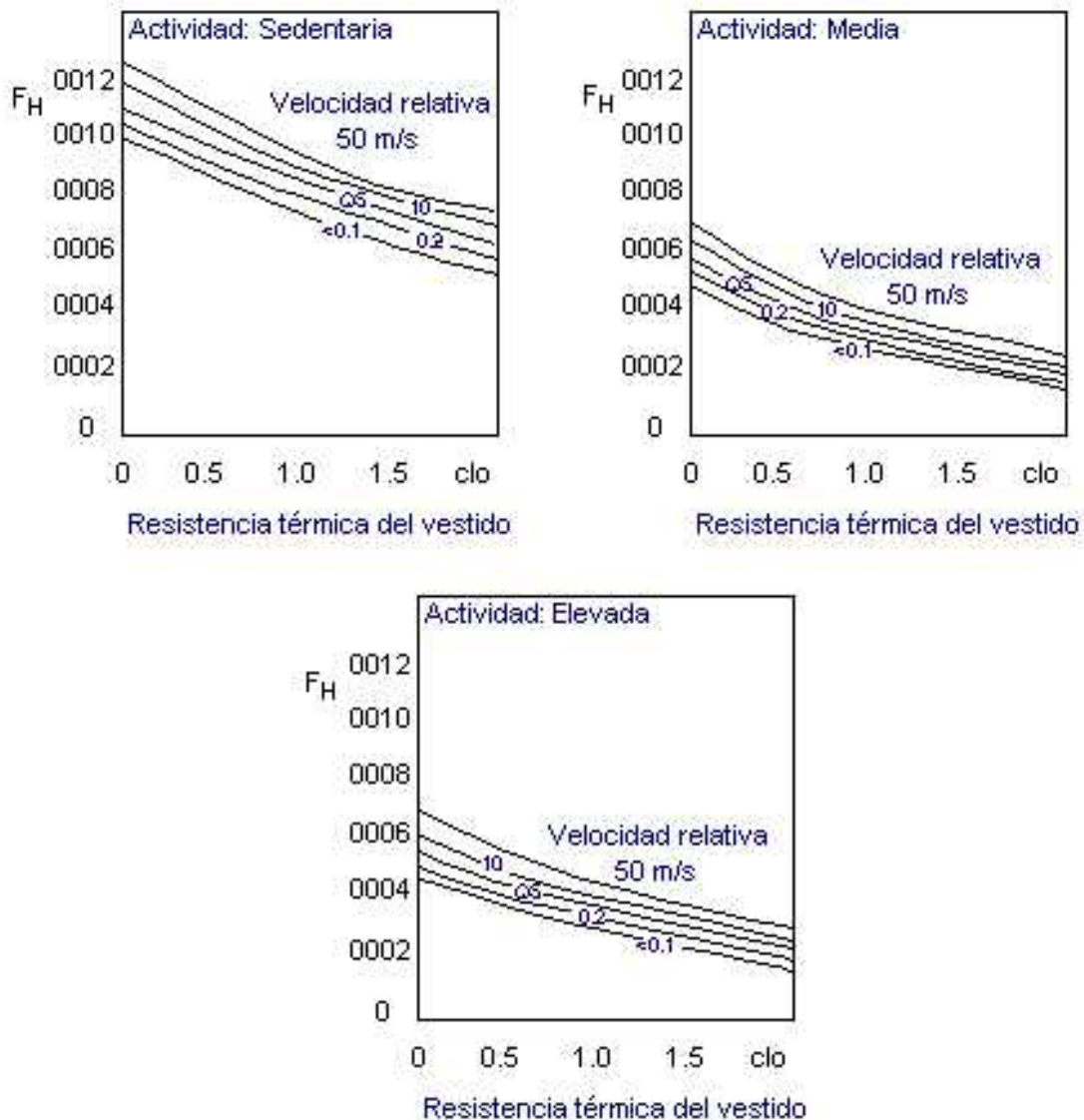


FIGURA75. Factor de corrección del IMV en función de la humedad (Fuente: P.O. Fanger, NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 4)

### Influencia de la temperatura radiante media

La figura 76 muestra el factor de corrección,  $FR$ , a emplear cuando la temperatura radiante media difiere de la seca; su utilización es similar a la del factor  $F_H$ .

La temperatura radiante media se calcula a partir de los valores medidos de la temperatura seca, la temperatura de globo y la velocidad relativa del aire mediante la siguiente fórmula:

$$TRM = TG + 1,9 \sqrt{v} (TG - TS)$$

Donde:

TRM = temperatura radiante media, °C

TG = temperatura de globo, °C

TS = temperatura seca, °C

v = velocidad relativa del aire, m/s<sup>8</sup>

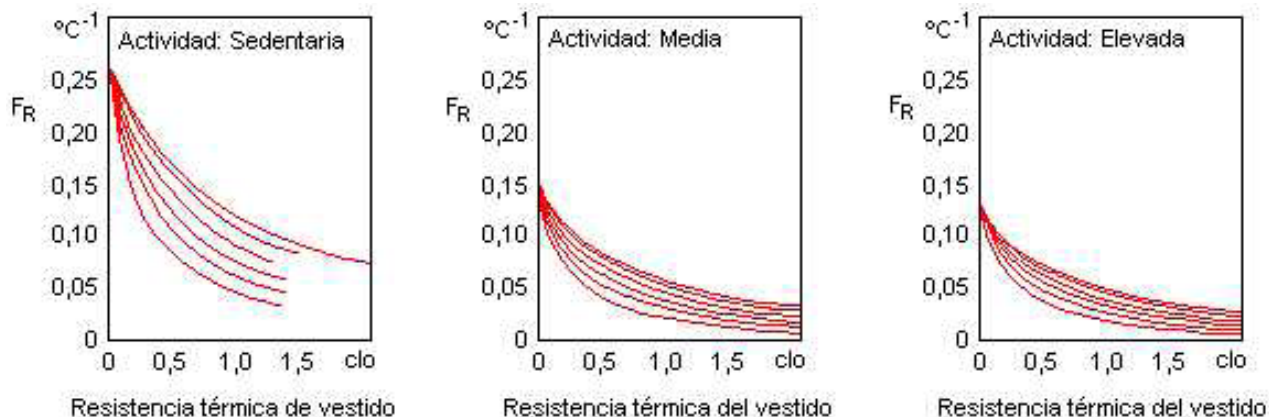


FIGURA76. Factor de corrección del IMV en función de la temperatura radiante media.

(Fuente: P.O. Fanger, NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 5)

### Proporción de insatisfechos

Aunque el índice IMV resuelve el problema de cuantificar el grado de confort de una situación dada, su utilidad práctica sería reducida si no fuera posible correlacionar sus valores con el porcentaje de personas que para cada valor del índice expresan su conformidad o disconformidad con el ambiente en cuestión. Tal correlación ha sido establecida por Fanger a partir del estudio estadístico de los resultados obtenidos con 1.296 personas expuestas durante tres horas a un ambiente determinado.

En la *figura 77* se indican los resultados de Fanger, que se expresan como el porcentaje de personas que se sienten insatisfechas para cada valor del índice IMV; se observa cómo en ambientes neutros, donde el IMV es cero, existe aún un 5% de insatisfechos lo que confirma el hecho bien conocido de que en cualquier situación, por sofisticado que sea el sistema de acondicionamiento térmico del local, existe cierta proporción de insatisfechos.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 4

<sup>9</sup> NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación, Emilio Castejón Vilella Ingeniero Industrial, CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA – BARCELONA, página 5

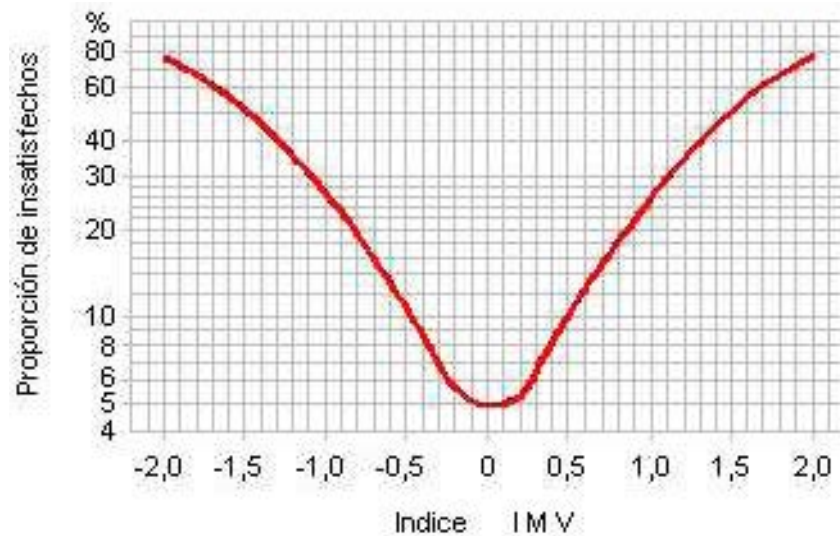


FIGURA77. Proporción prevista de personas insatisfechas en función del valor del índice IMV. (Fuente: P.O. Fanger)

### 3.1.3 Medición de iluminación

#### 3.1.3.1 Introducción

Como parte del planteamiento de una mejora continua en las condiciones de trabajo, el presente estudio analiza la exposición a niveles de iluminación, el objetivo es incrementar los niveles inadecuados de iluminación, de manera que incrementen los niveles de salud y calidad de vida de los integrantes de la organización.

### 3.1.3.2 La Luz y la iluminación.

El concepto luz se define como una onda electromagnética compuesta por fotones (partículas energizadas), cuya frecuencia y energía determinan la longitud de onda de un color que puede ser percibido por el ojo humano. Presenta una naturaleza ondulatoria (de ondas) cuando se propaga, y naturaleza corpuscular (de partículas) cuando interactúa con la materia.

Los colores anteriormente mencionados dan origen a lo que llaman como espectro electromagnético que consiste en una distribución de las energías de las radiaciones electromagnéticas. Se ordena de menor a mayor longitud de ondas (ultravioleta – infrarrojo). Dentro del espectro electromagnético existe una zona llamada espectro visible, que es la región que el ojo humano es capaz de percibir, y en la que a cada longitud de onda se le atribuye un color. A la radiación electromagnética que se ubica en esta zona del espectro electromagnético se la denomina luz. El espectro visible, no posee límites, pero por lo general el ojo humano sólo tiene la capacidad de ver longitudes de ondas que van desde los 380/400 nm y 760/780 nm de acuerdo a los estudios de la fotometría.

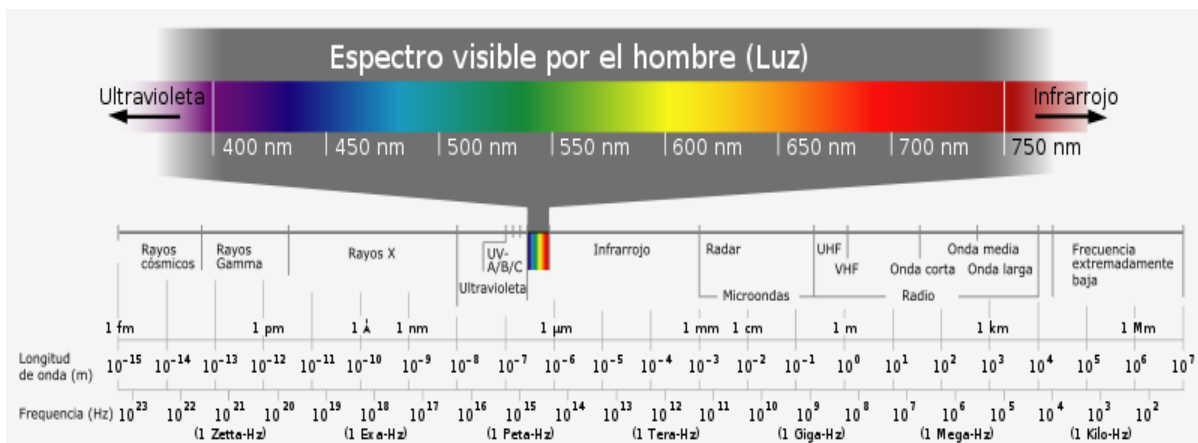


FIGURA78. Espectro Electromagnético. Espectro de Luz visible por el hombre.

La iluminación, la primera clasificación que podemos hacer es entre la iluminación natural y la artificial, distinguiéndose por que la primera es de origen diurno y la segunda es de fuentes luminosas artificiales.

Por lo que respecta a las ventajas la iluminación natural se distingue puesto que genera una fatiga visual inferior al tratarse de una respuesta fisiológica natural característica de nuestro organismo, además es aquella que permite apreciar los colores en su adecuado valor y es más económica, el problema es que debido a su elevada variabilidad debe ser completada con la artificial.

La iluminación artificial se la puede clasificar de acuerdo al reparto de la luz sobre la superficie útil y según la distribución vertical de la luminaria; es así que tenemos:

- Iluminación general.
- Iluminación localizada.
- Iluminación individual.
- Iluminación combinada.
- Iluminación de emergencia.

### **3.1.3.3 Medición de Iluminación.**

Se utilizará el sensor del luxómetro, en el punto donde fija la vista el trabajador obteniendo el valor del nivel de: iluminación en lux, se evaluará en las condiciones más críticas.

NI (lux) = valor obtenido en la medición

Luego calculamos el índice de iluminancia

$$II = \frac{NI \text{ medido}}{NI \text{ recomendado}}$$

**Evaluación:**

<b>Nivel iluminación</b>	<b>Valores</b>
Bajo	$0 < II \leq 0.8$
Optimo	$0.8 < II \leq 1.5$
Deslumbrante	$II > 1.5$

Para realizar la medición de los valores alcanzados en cada zona o puesto de trabajo se utilizara un luxómetro calibrado.

Las mediciones serán llevadas a cabo donde se ubicaban los elementos de la tarea visual, la célula fotosensible del luxómetro se la ubica de manera paralela a la inclinación del plano de trabajo, durante la medición los técnicos no debemos alterar la condiciones normales de iluminación en el puesto de trabajo, el grado de incertidumbre para esta medición será de más menos 5 lux.

La iluminación mínima estará en relación al tipo de actividad que se realiza, variando entre 100 a 1000 luxes; dependiendo del detalle a distinguir; de tal manera que para la distinción de ligeros detalles, se necesitarán 100 luxes, moderados detalles, 200 luxes; distinción media de detalles, 300 luxes; fina distinción, 500 luxes; y para trabajos extremadamente finos como en montajes electrónicos, se necesitarán 1000 luxes, para lo cual se procederá a realizar monitoreo periódicos de las fuentes de iluminación.



### **3.1.4 Evaluación Psicosocial**

#### **3.1.4.1 Introducción**

La metodología preventiva en general, y de la Psicosociología en particular, se basa en el análisis de las condiciones de trabajo susceptibles de producir los riesgos indicados. Estos factores del trabajo, que constituyen la base de la evaluación, reciben el nombre de factores de Riesgo.

En pocas evaluaciones, como la de los factores psicosociales, es preciso diferenciar claramente entre: a) Riesgos a Analizar; b) Factores de Riesgo, y c) Indicadores de dichos Riesgos.

En todos los casos, los riesgos son invisibles (los riesgos son probabilidades, y las probabilidades, como hemos visto, no se ven), pero en este caso, además, los factores de riesgo, que a veces se confunden con los riesgos mismos, tampoco son fácilmente observables (sobrecargas, demandas conflictivas, tensiones, prácticas profesionales y procedimientos de trabajo, etc.), e incluso las propias patologías, o síndromes profesionales, son también bastante intangibles. Ello sólo se puede mitigar definiendo una metodología adecuada.

Para poder hacer frente a la evaluación de los riesgos de carácter psicosocial independientemente de la causa que lo motive, existe un procedimiento que es una forma de tener estructurada y coordinada el método y la intervención.

Cualquier acción de evaluación de los factores psicosociales debe llevar a la par, acciones de información, formación, aportación de los recursos y apoyos necesarios por parte de la alta dirección del Banco Pichincha, y fundamentalmente, la implicación directa de los trabajadores o sus representantes en todas las fases de la misma siendo necesaria su participación y responsabilidad. Éste aspecto es fundamental porque los trabajadores son en principio los que más saben de su puesto de trabajo y todas sus conocimientos y experiencias serán básicos para

los especialistas o técnicos en la materia, por el contrario la no participación dificulta sino impide la evaluación de estos factores.

#### **3.1.4.2 Diferentes metodologías de evaluación**

##### **LISTAS DE COMPROBACION**

- Encuesta de la Fundación Europea para la mejora de las condiciones de vida y trabajo
- Contenido del trabajo
- Condiciones de trabajo
- Condiciones de empleo
- Relaciones sociales en el trabajo
- Listas de chequeo del INSHT

##### **ENTREVISTAS CON EXPERTOS**

- Observacionales
- Encuestas descriptivas o explicativas
- Entrevistas
- Grupos de discusión

##### **CUESTIONARIOS DE AUTO-INFORMES**

- Metodología ISTAS21 ( CoPsoQ )
- FSICO ( INSHT )
- Factores Psicosociales. Identificación de factores de riesgo. Instituto
- Navarro de Salud Laboral.
- Psicomat. Método del Instituto de Ergonomía MAPFRE

- Batería de instrumentos de evaluación RED. Universidad Jaume I

## **METODOS GENERALES**

- Método LEST
- Método de Perfiles del Puesto. RNUR
- Método ANACT
- Método MAPFRE

## **OTROS METODOS**

- Medidas Psicofisiológicas
- Método de la doble tarea
- Análisis de las desviaciones del comportamiento operativo
- Pruebas Psicotécnicas

En el país no se han realizado evaluaciones psicosociales sino hace algunos años atrás y en poca escala, no se tiene una validación realizada y tampoco existe una legislación vigente en materia de evaluación psicosocial. En el transcurso de estos años, los métodos que han sido más utilizados en la región y en el país son el ISTAS21 (CoPsoQ) y la metodología FPSICO. Vamos a realizar un análisis de las dos metodologías que se han realizado en el país y definiremos cual es la que se escoge para esta investigación.

### **3.1.4.3 Metodología istas21 (CoPsoQ)**

Se trata de un instrumento diseñado para cualquier tipo de trabajo en el mundo laboral occidental. El cuestionario incluye 21 dimensiones psicosociales. La relevancia para la salud de todas y cada una de estas dimensiones entre las diferentes ocupaciones y sectores de actividad puede ser distinta, pero en todos los casos se usan las mismas definiciones e instrumento de medida.

Desde el punto de vista operativo, esto supone una base de información para la priorización de problemas y actividades preventivas en las empresas que, de hecho, constituyen en sí mismas unidades de gestión integradas con distintas actividades y ocupaciones (en la empresa química trabajan operarios, administrativos, técnicos...).

Está validado en su versión española, encontrando una correcta consistencia interna y correlación entre las escalas, así como asociación entre las dimensiones psicosociales y las dimensiones de salud. Se ha de tener en cuenta, a pesar del grado de asociación observada, que los resultados no se han de interpretar como una relación causal entre condiciones de trabajo y daños a la salud, sino que han de suponer la identificación de áreas de mejora de la organización del trabajo.

Sus principales características son:

- Es una metodología que tiene dos versiones: una para centros de 25 o más trabajadores, y otra para centros de menos de 25 trabajadores (existe una tercera versión para investigadores / as).
- Utiliza la técnica del cuestionario individual. Es anónimo, confidencial y de respuesta voluntaria. Permite la adaptación del cuestionario a la unidad objeto de evaluación.

- Es un método eminentemente participativo con la inclusión de todos los agentes sociales a lo largo del proceso de intervención.
- Establece un proceso de intervención definido que se caracteriza por :
  - Establecimiento de un acuerdo y designación del grupo de trabajo
  - Preparación del trabajo de campo
  - Establecimiento de las unidades de análisis
  - Adaptación del cuestionario
  - Generación del cuestionario desde la aplicación
  - Diseño de la distribución y recogida atendiendo al anonimato
  - Preparación del proceso de información y sensibilización
- Realización del trabajo de campo
- Análisis de los resultados
- Priorización de las medidas preventivas
- Informe final
- Aplicación y seguimiento de las medidas preventivas
- Evaluación de las medidas preventivas
- Su marco conceptual de origen se encuadra en los modelos “demanda control “y “esfuerzo – recompensa “.
- El análisis de los datos está estandarizado y se realiza a través de una aplicación informática.
- Es aplicable a cualquier entorno laboral con posibles adaptaciones específicas a la individualidad de la empresa.
- La identificación de los riesgos se realiza al nivel de menor complejidad conceptual posible. Este es el motivo de fondo por el que Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI) ha desarrollado un instrumento que conceptualiza los cuatro grandes grupos de riesgos psicosociales en un total de 21 dimensiones más abordables desde el punto de vista de la organización del trabajo.

- Presenta los resultados para una serie de unidades de análisis previamente decididas y adaptadas a la realidad concreta de la empresa / institución objeto de evaluación (centros, departamentos, ocupaciones, sexo, tipo de contrato, turno, antigüedad, etc.). Ello permite la localización del problema.
- Otro de los aspectos del CoPsoQ (ISTAS21 en España) es el uso de niveles de referencia poblacionales para la totalidad de sus dimensiones.

Ante la inexistencia de valores límite de exposición la pregunta que se plantea es cómo podemos recomendar de forma razonable qué exposiciones deben ser modificadas en aras a proteger la salud de los y las trabajadoras. El uso de valores poblacionales de referencia que aporta la metodología del CoPsoQ permite superar este escollo y puede ser en este sentido un importante avance. Estos valores, en tanto que obtenidos mediante una encuesta representan un objetivo de exposición razonablemente asumible a corto plazo por las empresas. El método presenta la distancia a la que se encuentra la empresa de la situación teóricamente ideal de exposición, trabaja con valores socialmente asumibles en tanto que son reales entre una población ocupada real.

## **FACTORES DE RIESGO ESTUDIADOS**

- Doble presencia
- Exigencias psicológicas cuantitativas
- Exigencias psicológicas cognitivas
- Exigencias psicológicas emocionales
- Exigencias psicológicas de esconder emociones
- Exigencias psicológica sensoriales
- Influencia
- Posibilidades de desarrollo en el trabajo

- Control sobre los tiempos de trabajo
- Sentido del trabajo
- Integración en la empresa
- Previsibilidad
- Claridad de rol
- Conflictos de rol
- Calidad del liderazgo
- Refuerzo
- Apoyo social en el trabajo
- Posibilidades de relación social
- Sentimiento de grupo
- Inseguridad en el trabajo
- Estima
- Dimensiones de salud, estrés y satisfacción
- Satisfacción con el trabajo
- Salud general
- Salud mental
- Vitalidad
- Síntomas conductuales de estrés
- Síntomas somáticos der estrés
- Síntomas cognitivos de estrés

#### **3.1.4.4 Metodología FSICO**

Este método, elaborado en el Centro Nacional de Condiciones de Trabajo de Barcelona, tiene como objetivo la obtención de información, a partir de las percepciones de los trabajadores

sobre distintos aspectos de su trabajo, para valorar las condiciones psicosociales de la empresa.

Es también una lista de chequeo de la organización, con un formato de preguntas con respuestas tipo escala de 3 a 5 rangos en función de la misma, siendo el polo más bajo la menor intensidad o ausencia y el polo más alto la mayor intensidad o presencia del aspecto medido. La presentación de los resultados agrupa las respuestas a los ítems (preguntas) del cuestionario en tres rangos: situación satisfactoria, intermedia y nociva. El cuestionario del método de factores psicosociales está compuesto por 75 preguntas con la que se obtiene información acerca de 7 factores, cada uno de los cuales es evaluado en una escala de puntuación de rango entre 0 y 10.

Los resultados han de ser interpretados siempre de forma colectiva, desaconsejándose cualquier utilización de tipo individual en la que se pudiera vulnerar la confidencialidad de los datos obtenidos, el interés primordial es la utilidad práctica de esta herramienta diseñada para orientar el contenido, la dirección y la magnitud de las intervenciones que hubieran de llevarse a cabo en la empresa en el ámbito psicosocial.

Las posibles aplicaciones del método son:

- Evaluación de situaciones concretas
- Localización de fuentes de problemas
- Diseñar cambios y priorizar situaciones
- Comparativa entre grupos o de un mismo grupo en diferentes momentos
- Tomar conciencia de la situación y evaluación preliminar

Los diferentes factores de riesgo que estudia son:

- Carga Mental (CM); definimos la dimensión considerada como el grado de movilización, el esfuerzo intelectual que debe realizar el trabajador para hacer frente a las demandas que recibe el sistema nervioso en el curso de realización de su trabajo.



- Autonomía Temporal (AT); definida como la discreción concedida al trabajador sobre la gestión de su tiempo de trabajo y descanso.
- Contenido del trabajo(CT); entendemos este elemento como el grado en que el conjunto de tareas que desempeña el trabajador activan una cierta variedad de capacidades humanas, responden a una serie de necesidades y expectativas del trabajador y permiten el desarrollo psicológico de los trabajadores.
- Supervisión-Participación(SP); podríamos definir esta dimensión como el grado de autonomía de decisión del trabajador, es decir, la distribución del poder de decisión entre el trabajador y la dirección relativo a aspectos relacionados con el desempeño del trabajo, es adecuada.
- Definición de Rol (DR); considera los problemas que pueden derivarse del rol laboral y organizacional otorgado a cada trabajador.
- Interés por el Trabajador (IT); hace referencia al grado en que la empresa muestra una preocupación de carácter personal y a largo plazo por el trabajador o bien si la consideración que tiene por el trabajador es de carácter instrumental y a corto plazo.
- Relaciones personales (RP); Mide la calidad de las relaciones personales de los trabajadores.

Cada factor de riesgo se valora a partir de las siguientes dimensiones psicosociales:

FACTORES PSICOSOCIALES	DIMENSIONES PSICOSOCIALES
<b>CARGA MENTAL</b>	Presiones de tiempo
	Esfuerzo de atención
	Fatiga mental
	Complejidad de la información
	Dificultad de la tarea
<b>AUTONOMIA TEMPORAL</b>	Posibilidad de abandono del puesto
	Distribución de pausa
	Determinación del ritmo
	Variación del ritmo de trabajo
	Capacidades utilizadas
	Repetitividad
	Importancia del trabajo
<b>CONTENIDO DEL TRABAJO</b>	Variedad del trabajo
	Trabajo rutinario
	Motivación para el trabajo
	Importancia del trabajo para otros
<b>SUPERVISION - PARTICIPACION</b>	Supervisión
	Medios de participación
	Grado de participación
<b>DEFINICION DE ROL</b>	Ambigüedad de rol
	Conflictividad de rol
<b>INTERES POR EL TRABAJADOR</b>	Promoción
	Formación
	Medios de información
	Estabilidad en el empleo
<b>RELACIONES PERSONALES</b>	Posibilidad de comunicación
	Calidad de las relaciones
	Relaciones de grupo

FIGURA79. FSICO. Dimensiones psicosociales.

La puntuación grupal se obtiene a partir de las puntuaciones de cada sujeto en cada factor y, ésta, a su vez, de las respuestas a las preguntas que conforman cada factor. En general, las preguntas contribuyen de manera distinta a la puntuación final de su factor. Igualmente, cada opción de respuesta tiene distinto valor. El método presenta los resultados en dos diferentes formatos: por un lado se ofrecen las medias del colectivo analizado para cada uno de los factores (Perfil Valorativo) y, por otro, se ofrece el porcentaje de contestación a cada opción de respuesta de cada pregunta (Perfil Descriptivo).

En el perfil valorativo se ofrece la media de las puntuaciones del colectivo analizado para cada uno de los factores psicosociales de los que consta el método. Estas puntuaciones son trasladadas a un perfil gráfico (ver FIGURA80.) en el que se presenta una escala de valores comprendida entre 0 y 10 para cada factor.

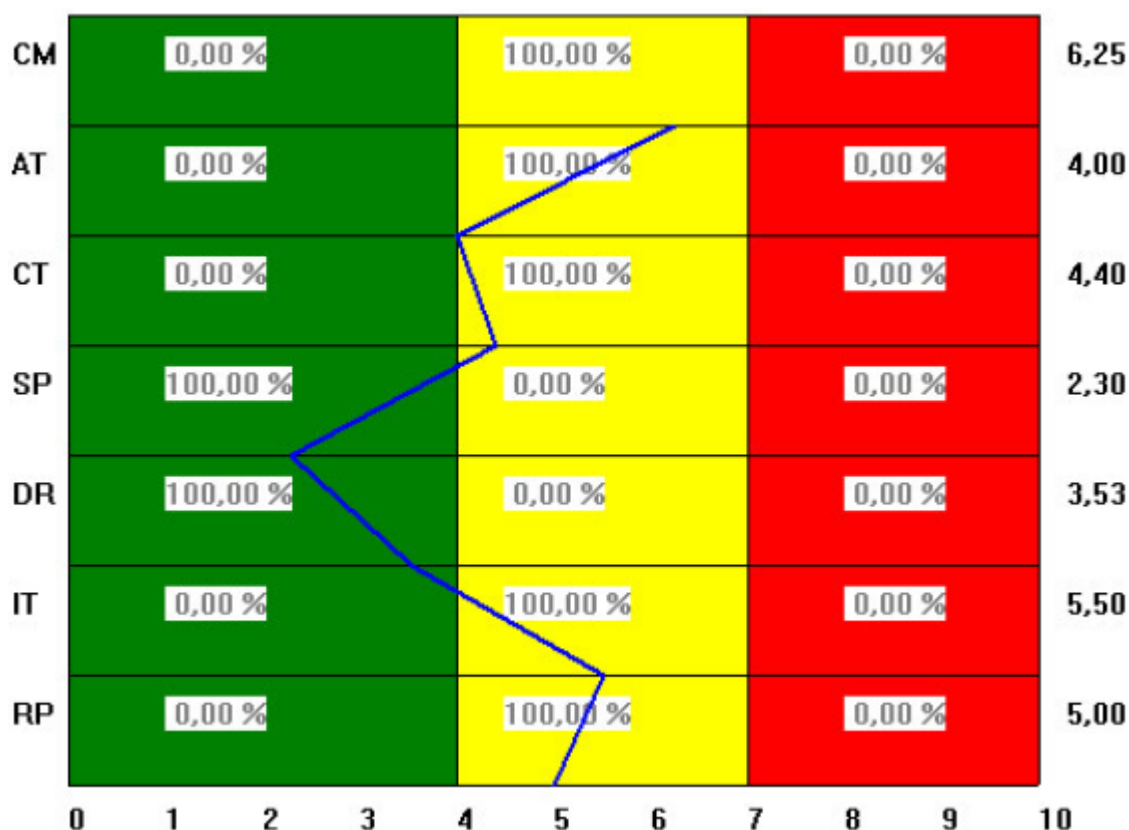


FIGURA80. Perfil valorativo.

El perfil descriptivo. Ofrece una información detallada de cómo se posicionan los trabajadores ante cada pregunta, permitiendo conocer el porcentaje de elección de cada opción de respuesta, lo cual permite obtener datos acerca de aspectos concretos relativos a cada factor. Para intentar analizar los riesgos al menor nivel de complejidad posible se ha de crear una

matriz de estudio para valorar los diferentes sub factores que componen cada dimensión principal con objeto de evaluar el origen de los riesgos evaluados.

#### **3.1.4.5 Criterios de elección del método Psicosocial**

Ambos métodos tienen un coeficiente elevado de fiabilidad y validez, evalúan factores psicosociales y ambos han sido probados en población española. Esta es la base de referencia para la aplicación dentro del país. Dentro de la normativa española actual no indica el método que debe emplearse para realizar la evaluación psicosocial, en artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997, de 17 de enero, que a falta de normativa específica pueden utilizarse métodos o criterios recogidos en normas UNE, Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Normas internacionales o guías de otras entidades de reconocido prestigio. Esto se aplica en igual contexto a la legislación técnico legal vigente en Ecuador CD 333 Art. 9 literal 2/2.2 Medición inciso a., por lo que es sustento para la elección de cualquiera de las dos metodologías. El FSICO fue desarrollado por el propio INSHT y el ISTAS21 es la adaptación de un método danés para el Estado español, para el cual se creó un grupo de trabajo en el que participan entidades de reconocido prestigio, incluido el INSHT. Y finalmente el uno y el otro, indistintamente, son recomendados por los Organismos que son referencia en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo en España y, por otro lado, solicitados mayoritariamente por los representantes de los trabajadores, y en el país son las dos metodologías que se han adoptado para llevar a cabo estudios de la valoración psicosocial.

*1. Evaluación de factores psicosociales FSICO.* Método elaborado en el Centro Nacional de Condiciones de trabajo del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (INSHT, 1997).

2. *ISTAS-21 (CoPsoQ)*, manual para la evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo, fue desarrollado en el año 2000 por un equipo de investigadores del Instituto Nacional de Salud Laboral de Dinamarca (AMI). La adaptación para España ha sido realizada por un grupo de trabajo constituido por el Instituto Sindical del Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS) y compuesto por investigadores de AMI, de ISTAS y de otros organismos españoles de Seguridad e Higiene en el trabajo y de las Universidades (2004).

#### **3.1.4.6 Análisis comparativo de los métodos de evaluación de factores o riesgos psicosociales: FPSICO e ISTAS21**

Se realiza una comparación de las dos metodologías de evaluación de factores psicosociales, FSICO e ISTAS-21, se comparan los factores, subfactores que evalúan.

##### Análisis comparativo de factores.

Ambos métodos parecen evaluar lo mismo (el FSICO se denomina “Evaluación de factores psicosociales” pregunta sólo sobre los factores de riesgo y el ISTAS21 “Evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo”, incorpora una valoración del nivel de salud, estrés y satisfacción de los encuestados). Afirman además que pueden ser utilizados en cualquier tipo de tareas que realicen los trabajadores o la actividad económica de dicha empresa.

En la tabla 15 se presentan tanto las variables que tienen en cuenta ambos métodos como los factores y subfactores o dimensiones psicosociales que evalúa cada método. El método FSICO evalúa 7 factores psicosociales desglosados en 28 subfactores, aunque el método sólo ofrece resultados de los factores y no de los subfactores, mientras que el ISTAS21 evalúa y ofrece resultados de 21 dimensiones psicosociales. En cuanto al número de preguntas sobre estos factores es similar: 75 en el método FPSICO y 124 en el método ISTAS21.

A nivel de clasificación de las puntuaciones el método FSICO prevé la posibilidad de definir previamente, grupos y subgrupos que pueden ser por puestos de trabajo, por turnos, por categorías, por tipo de contrato, por sexos o incluso por grupos de edad, aunque únicamente hay dos posibles variables: grupo y subgrupo.

El método ISTAS21, en cambio, define cuatro secciones dentro del cuestionario: Las dos primeras secciones permiten la caracterización de las condiciones sociales, incluyendo las exigencias del trabajo doméstico y familiar, y de las condiciones de empleo y de trabajo (ocupación, relación laboral, contratación, horario, jornada, salario). Para garantizar el anonimato el método prevé la posibilidad de supresión de seis de estas variables: preguntas “1” (sexo) y “2” (edad), “20” (horas trabajadas), “22” (tipo de salario), “24” (días de baja) y “25” (número de bajas). Las otras dos secciones son: salud, estrés y satisfacción laboral, y por último las dimensiones psicosociales.

En cuanto a los factores de riesgo psicosocial el método ISTAS21 propone 21 y los denomina dimensiones psicosociales de exposición y, como se ha indicado anteriormente, añade 7 dimensiones de salud, estrés y satisfacción.

<b>FPSICO</b>	<b>ISTAS-21</b>
<b>Definición de:</b> Variables de persona: sexo y edad Identificador / Grupo / Subgrupo	Variables de persona: sexo y edad Doble presencia
<b>Carga mental (CM)</b>	<b>Exigencias psicológicas cuantitativas</b>
- Presiones de tiempo y retrasos	<b>Exigencias psicológicas cognitivas</b>
- Esfuerzo de atención	<b>Exigencias psicológicas emocionales</b>
- Fatiga nerviosa	<b>Exigencias psicológicas de esconder</b>
- Cantidad y complejidad de la	<b>emociones</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación</li> <li>- Medios de información</li> <li>- Estabilidad en el empleo</li> </ul> <p><b>Relaciones personales (RP)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibilidad de comunicarse</li> <li>- Calidad de las relaciones</li> <li>- Relaciones de grupo</li> </ul>	
--	--

Tabla15. Comparación métodos FSICO e ISTAS21: factores psicosociales que evalúan y Variables que tienen en cuenta.

Podemos observar que no se pueden comparar ambos métodos directamente porque no se incluyen exactamente los mismos factores. Varias dimensiones psicosociales que tiene en cuenta el método ISTAS-21 no tienen correspondencia en FSICO como son: “doble presencia”, “exigencias de esconder emociones”, “exigencias emocionales”, “sentido del trabajo”, “integración en la empresa”, “refuerzo”, “inseguridad en el trabajo” y “estima”. En cuanto a las dimensiones de salud, estrés y satisfacción: no encontramos correspondencia en las preguntas sobre “salud general” y “salud mental”, “síntomas conductuales, somáticos y cognitivos de estrés”. Sí encontramos una cierta similitud en algunas preguntas relacionadas con la “satisfacción con el trabajo” y la “vitalidad”. También existen aspectos que desarrolla el método FSICO que no aparecen en ISTAS21: la frecuencia y las consecuencias que pueden tener los “errores”, “determinación del propio ritmo”, “variación del ritmo”, “importancia del trabajo”, “importancia del trabajo para otros”, “supervisión”, “medios de participación”, “promoción” y “formación.

OBJETIVOS METODOLOGÍAS	FSICO	ISTAS21
1. Medir lo que se pretende evaluar (apoyo teórico)	7	9



2. Agilidad y operatividad		
2.1. Distribución y recogida		
2.1.1 Complejidad de las instrucciones de cumplimentación	8	7
2.1.2 Comprensibilidad	9	7
2.1.3 Tiempo de respuesta	8	7
2.2 Introducción de datos		
2.2.1 Tiempo de introducción	8	7
2.3 Interpretación gráfica y numérica de los datos		
2.3.1 Facilita el perfil descriptivo	Sí	Sí
2.3.2 Facilita el perfil valorativo	Sí	Sí
3. Es repetible	9	9
4. Calidad del soporte informático		
4.1 Potencia	6	8

Tabla16. Puntuaciones medias atribuidas a las tres metodologías, por objetivos

Tiempo invertido por cada participante en realizar el cuestionario	
FSICO	De 20 a 30 minutos
ISTAS21	De 45 a 60 minutos
Tiempo invertido en la mecanización de datos (tiempo para cada dos personas)	
FSICO	2 minutos y 50 segundos
ISTAS21	8 minutos y 40 segundos
Número de preguntas de cada cuestionario	
FSICO	75 preguntas
ISTAS21	124 preguntas

Tabla17. Número de preguntas y tiempo exigido por cada cuestionario

<b>Metodología</b>	<b>Puntos fuertes</b>	<b>Puntos débiles</b>
FSICO	Buen apoyo teórico	No contempla suficientemente el trabajo emocional
	Herramienta ágil y Operativa	No relaciona suficientemente los resultados con problemas de salud
	Gran ductilidad para la importación / exportación de datos y para el análisis multivariable	
ISTAS21	Muy buen apoyo teórico	Contempla condiciones de utilización con Un proceso de intervención obligatorio
	Programa informático potente	No facilita añadir unidades de análisis
	Relaciona los resultados con problemas de salud Contempla el trabajo emocional	Es el menos ágil

Tabla18. Puntos fuertes y débiles de cada metodología

Ambos métodos siguen siendo técnicas subjetivas, de las dos técnicas subjetivas analizadas en esta tesis para evaluar los factores de riesgo psicosocial (FPSICO e ISTAS21), el método FPSICO debe ser considerado como una escala unidimensional ya que no ofrece valoraciones de los subfactores, además, es el único que no se basa en un modelo conceptual previo, sino que es fruto de un trabajo empírico. El ISTAS21 tampoco es específico, de las 21 dimensiones que evalúa, tres pueden ser consideradas como directamente relacionadas con la carga mental: las exigencias psicológicas cuantitativas, las exigencias psicológicas sensoriales y las exigencias psicológicas cognitivas.

Según un sondeo realizado a técnicos del INSHT, del Departamento de Treball y técnicos de prevención en general, se puede deducir que dos de los métodos más utilizados actualmente en España para evaluar los factores psicosociales son los métodos FPSICO e ISTAS21. En Ecuador a la ausencia de validación y de normativa legal se han adoptado ciegamente la aplicación de las dos metodologías.

El FPSICO (INSHT, 1998) es un método de evaluación de factores psicosociales, mientras que el ISTAS21 (ISTAS21) es una herramienta de evaluación de los riesgos laborales de naturaleza psicosocial, y se trata de la adaptación para España del CoPsoQ de Kristensen (2001), de amplio reconocimiento y aplicación internacional. El método FPSICO, en cambio, fue desarrollado en y para el estado español (y actualmente cuenta con una edición revisada y actualizada).

Los dos métodos evalúan aspectos psicosociales del trabajo mediante un cuestionario que deben cumplimentar los propios trabajadores; el cuestionario FPSICO tiene 75 preguntas y 124 en el método ISTAS21, aunque no las agrupan según los mismos factores. El método FPSICO evalúa 7 factores, mientras que el ISTAS21 evalúa 21 dimensiones, con lo que tiene un mayor poder diagnóstico. El FPSICO descompone estos 7 factores en 28 subfactores y sólo ofrece resultados de los factores y no de los subfactores, en este caso no existen tantas diferencias en cuanto a su poder diagnóstico. Además, ninguno de los dos métodos entra a considerar si alguna de las dimensiones o factores que mide es más nociva para la salud que los otros. Un aspecto positivo de ambos métodos es que ofrecen los porcentajes de respuesta de cada ítem; esto permite realizar un análisis pormenorizado de las respuestas y aporta un mayor poder diagnóstico. Hay que tener en cuenta que la muestra en la que se basó el método FPSICO es de sólo 439 trabajadores del estado español y en el caso del ISTAS21 de 859 trabajadores escogidos de forma representativa entre la población activa real de Navarra).

Respecto a la validez de contenido, estos dos métodos no pueden ser considerados como globalmente equivalentes: 8 de las 21 dimensiones del ISTAS21 no tienen correspondencia en el método FPSICO. Y existe un porcentaje % de los elementos analizados por el método FPSICO no aparecen en el ISTAS21.

Una condición en la capacidad diagnóstica de estos métodos es que el método FPSICO prevé la posibilidad de que el encuestador defina previamente las variables socio demográficas de interés en la organización que será analizada, aunque en los resultados únicamente se puedan cruzar dos de ellas. El método ISTAS21, en cambio, permite efectuar análisis cruzados entre cada una de las dimensiones y las variables socio demográficas previamente definidas, aunque no permite realizar un perfil global comparativo para cada uno de los grupos definidos por estas u otras variables. Además, el método ISTAS21 prevé la posibilidad de suprimir -total o parcialmente- seis preguntas para garantizar el anonimato de los encuestados (sexo, edad, horas trabajadas, tipo de salario, días de baja y número de bajas). En cambio en el método FPSICO, la decisión de incluir o no una determinada variable o categoría socio demográfico es una decisión libre, aunque previa del encuestador, lo que puede ser un problema, sobre todo si no está bien planificado, pero en muchas ocasiones en realidad es una ventaja.

De todo este análisis una razón fundamental para escoger una u otra metodología es el impacto y el alcance de la medición. El alcance va estar definido en el porcentaje de personas que van a ser encuestadas y el impacto está involucrado en las áreas en la cual se va a recabar esta información. Des estas dos variables planteamos lo siguiente, el Banco tiene una representación alta de personal en el área del Front Operativo con una representación del 47,19%, dentro de esta representación los puestos de mayor representación dentro del Banco es el de cajeros con un 30,31%, seguido de los Ejecutivos de Servicios con 7,25% y los Supervisores Operativos con un 6,19%. Dando entre los tres cargos un 43,75% quedando solo un 3,44% para los otros cargos dentro de esta área. La segunda área más grande del Banco es

la de Fuerza de Ventas con una representación de 32,30%, en donde la concentración de cargos esta en el puesto de Ejecutivo de Negocios con un 14, 56%.

Lo que implica esta distribución en los lugares de trabajo en donde se encuentran las distintas oficinas del Banco es ubicar donde debe ser realizado el Estudio. Esta variable lo que nos refiere es que el impacto donde se pueden generar mayores factores de riesgos psicosocial es en las ciudades de Mayor concentración que son Quito y Guayaquil y adicional no solo se consideran los factores de trabajo sino el entorno social en donde se han identificado ciudades como Machala donde el segmento de negocio transaccional es elevado y la seguridad en el sector es de alto riesgo. Otros puntos de observación se consideran zonas fronterizas, ya que los factores sociales actualmente del país pueden verse influenciados en la presentación de estos factores, por eso, se ha determinado que ciudades como Esmeraldas, Tulcán, toda la zona del Oriente, Loja y Cuenca deben ser parte del estudio.

Al ver la dimensión en donde se debe llegar para realizar el estudio, podemos ver que si bien el Método ISTAS21 tiene un mayor nivel de profundización se vuelve más largo, no tan ágil de realizar y sobre todo el tiempo promedio que le tomara al trabajador realizar el cuestionario. Este último factor es muy importante debido al tiempo que le generara a la mayor población a ser estudiada que es el cargo de Cajeros, ya que el tiempo de trabajo es muy apretado tanto en su hora de almuerzo como en las horas extras que puede generar la operación, esto nos obliga a que se deba utilizar una valoración que no le lleve mucho tiempo y el segundo parámetro de ponderación es que al ser la muestra muy dispersa las evaluaciones serán enviadas a los trabajadores y no tendrán en quien soportar preguntas por lo que el cuestionario debe presentar esta habilidad de agilidad y rapidez. Es por esta razón que el método que se escogió para generar el análisis de exposición a los riesgos psicosociales sea evaluado mediante el método FSICO.

## 3.2 CÁLCULO DE LA MUESTRA ERGONOMICA AMBIENTAL Y PSICOSOCIAL PARA LA EVALUACIÓN RESPECTIVA

### 3.2.1 Muestra para la medición ergonómica ambiental.

Para proceder con la medición y evaluación del confort térmico, acústico y lumínico se debe determinar el tamaño de la muestra de los puestos de Banco Pichincha C.A.

De la TABLA2. Puestos de trabajo de Banco Pichincha C.A. Número de Colaboradores a nivel nacional, distribución porcentual de concentración del personal, podemos encontrar la clasificación de los puestos de trabajo bajo el perfil descriptivo de actividad y también de los puestos de trabajo distribuidos en cada una de las áreas. Las cuatro grandes áreas del Banco se encuentran divididas en cuatro grupos que son: Administración, Front Operativo, Fuerza de Ventas y Soporte. Dentro de estas 4 áreas se encuentran catalogados 36 procesos al que se encuentran vinculados los 242 puestos de trabajo que existen en Banco Pichincha C.A. a nivel nacional. De los 242 puestos se generan los sub-puestos que van en función del cargo y del nivel jerárquico, con esto se llega a tener un total de 436 puestos de trabajo.

### 3.2.2 Muestra para la medición de factores de riesgo Psicosocial.

Para la muestra del estudio Psicosocial, se definió como unidad de análisis las oficinas o centros de trabajo ya que, al tratarse de riesgos psicosociales, el puesto de trabajo es físicamente el local en el que se desarrollan las tareas. Las oficinas constan de un grupo de trabajo compuesto por dos o más personas que interactúan entre ellas con otras personas del

Banco Pichincha C.A. en distintos centros y en sus diversas categorías laborales y, finalmente, con los clientes de las oficinas.

Las personas que finalmente forman parte del estudio son una muestra aleatoria simple estratificada representativa de los colaboradores del Banco Pichincha C.A. administrativos de todos los puestos de trabajo, de un total de 4526 trabajadores. Esta muestra es extraída, mediante números aleatorios, de la plantilla del Heat Count de agosto de 2010: 4526 trabajadores.

Este muestreo permite garantizar la representación de cada grupo en la muestra. Los grupos se encuentran clasificados y divididos en las cuatro áreas del Banco (Front Operativo, Fuerza de Ventas, Administración y Soporte). Esta clasificación de homogeneidad nos permitirá que las estimaciones resulten más precisas.

### **3.2.3 Cálculo de la muestra para la medición de factores de riesgo Psicosocial.**

El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación de los factores de riesgo psicosocial y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

Para estimar la población el nivel de confianza está referenciado como mínimo a partir de un 90% de confianza. En las investigaciones usualmente se suele trabajar con niveles de confianza del 95%. El error muestral es aceptable hasta un 10%. Usualmente se trabaja con el

5% pero lo que genera es que se tengan tamaños muestrales elevados. Trabajar con el 10% resultara suficiente en la mayoría de los casos. Para determinar la frecuencia esperada del parámetro se podría obtener en el caso que existieran estudios anteriores, al no tener este dato se trabajara con la situación más desfavorable que es el 0,5.

Para nuestro estudio se ha definido:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q} \text{ [Ecuación de tamaño muestral cuando se conoce la población]}$$

Donde:

**N:** es el tamaño de la población o universo (número total de posibles evaluados). Para nuestro caso 4526

**k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Para nuestra investigación de factores de riesgo psicosocial es del 95%,  $k = 1,96$ .

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

**e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella. Para este estudio ha sido de 3%.

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p = q = 0.5$  que es la opción más segura. Para nuestro estudio es de  $p = 0,5$ .



**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p. En este caso q igualmente es 0,5.

**n:** es el tamaño de la muestra (número de trabajadores que vamos a evaluar).

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5 * 0,5 * 4526}{0,05^2 * (4526 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 864$$

El tamaño de la muestra para la investigación es de 864 colaboradores de Banco Pichincha.

La representación del Banco Pichincha C.A. entre hombres y mujeres es la siguiente: La población masculina es de 1683 con una representación de 37,19%, la población femenina es de 2843 con una representación de 62,81%.

La edad media de la población trabajadora en el Banco Pichincha C.A. es de 32 años (desviación estándar de 7,9), la distribución por edades del Banco Pichincha es la siguiente:

<b>Media Edad</b>	32	<b>% EDAD</b>
<b>Mediana edad</b>	30	
<b>Desv. estándar</b>	7,9	
<b>18</b>	1	0,02%
<b>19-25</b>	969	21,41%
<b>26-30</b>	1425	31,48%
<b>31-40</b>	1549	34,22%
<b>41-50</b>	447	9,88%
<b>51-60</b>	118	2,61%
<b>61-65</b>	9	0,20%
<b>mas 65</b>	8	0,18%
<b>TOTAL</b>	<b>4526</b>	<b>100%</b>

Tabla19. Tabla de edades de la población trabajadora de Banco Pichincha C.A.

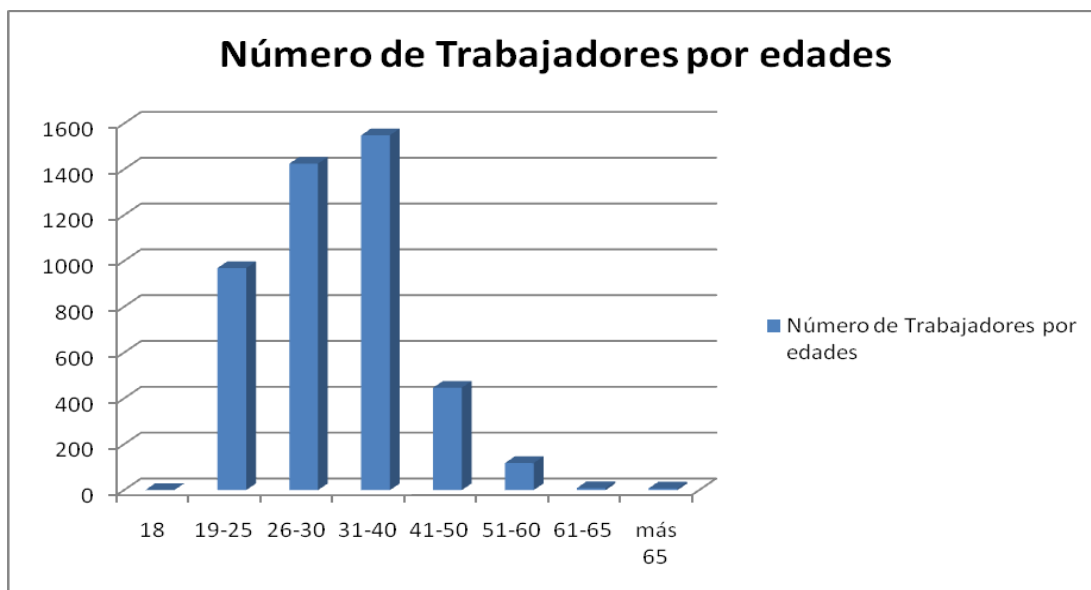


FIGURA81. Número de trabajadores de Banco Pichincha C.A. por edades.

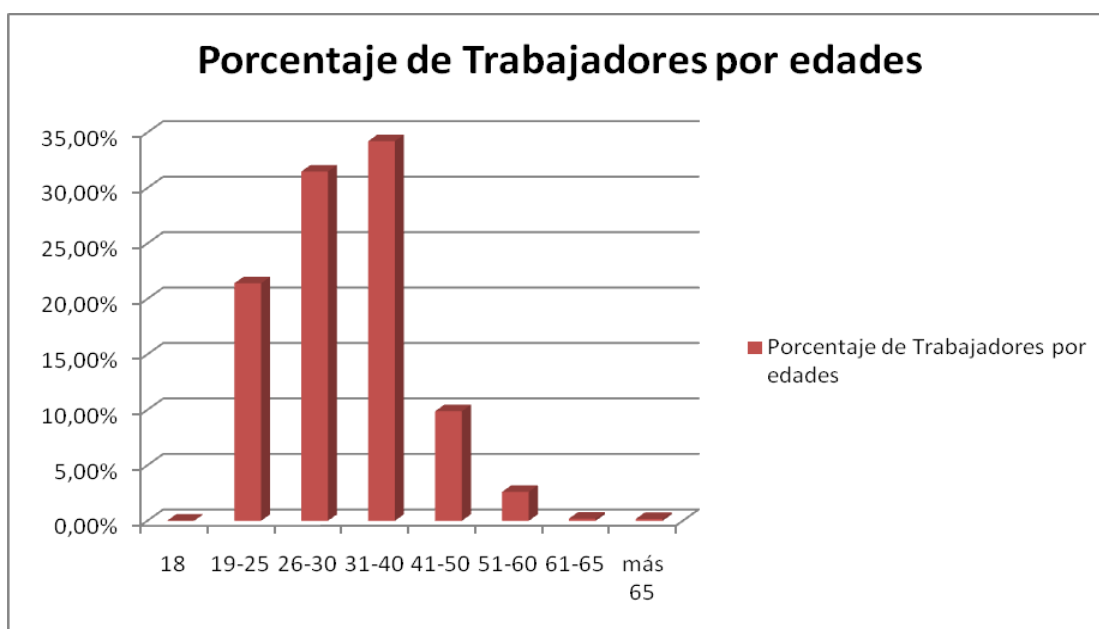


FIGURA82. Porcentaje de trabajadores de Banco Pichincha C.A. por edades.

La distribución nacional de los trabajadores de Banco Pichincha C.A. es la siguiente:

Esmeraldas	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	12	6	0	6	48	19	0	0	91
	24				67				
Manabí	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	27	12	0	41	99	68	0	27	274
	80				194				
Guayas	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	200	99	1	84	247	190	3	48	872
	384				488				
Los Ríos	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	32	15	0	21	96	53	0	12	229
	68				161				
El Oro	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	16	13	0	4	62	24	0	2	121
	33				88				
Carchi	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	11	4	0	6	21	7	0	6	55
	21				34				
Imbabura	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	

	20	13	0	15	79	41	0	7	175
	48				127				
Pichincha	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	216	204	25	304	489	446	16	214	1914
	749				1165				
Santo Domingo	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	36	14	0	28	60	36	0	14	188
	78				110				
Cotopaxi	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	8	3	0	1	32	13	0	0	57
	12				45				
Tungurahua	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	26	20	0	7	59	40	0	5	157
	53				104				
Chimborazo	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	11	10	0	0	38	10	0	0	69
	21				48				
Azuay	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	

	49	30	0	17	87	52	0	13	248
	96				152				
Oriente	Hombres				Mujeres				TOTAL
	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	Front Operativo	Fuerza de Ventas	Administración	Soporte	
	8	7	0	1	47	13	0	0	76
	16				60				
TOTAL									4526

Tabla20. Distribución Nacional de trabajadores por sucursales del Banco Pichincha C.A.

De la distribución nacional de Banco Pichincha C.A. podemos calcular la muestra estratificada de las zonas que han sido seleccionadas para este estudio como son:

Cálculo de muestra estratificada para Esmeraldas, población 91 trabajadores.

k	1,96	n = 74	Nivel de Confianza 95,0%	97,50%
p	0,5			1,96
q	0,5			
N	91			
e	0,05			

Tabla21. Muestra estratificada para Esmeraldas.

Cálculo de muestra estratificada para El Oro, población 121 trabajadores.

k	1,64	n = 44	Nivel de Confianza 90%	95,00%
p	0,5			1,64
q	0,5			
N	121			
e	0,1			

Tabla22. Muestra estratificada para El Oro.

Cálculo de muestra estratificada para El Guayas, población 872 trabajadores.

k	1,96	n = 267	Nivel de Confianza 95,0%	97,50%
p	0,5			1,96
q	0,5			
N	872			
e	0,05			

Tabla23. Muestra estratificada para El Guayas.

Cálculo de muestra estratificada para Carchi, población 55 trabajadores.

k	1,96	n = 48	Nivel de Confianza 95%	97,50%
p	0,5			1,96
q	0,5			
N	55			
e	0,05			

Tabla24. Muestra estratificada para Carchi.

Cálculo de muestra estratificada para Pichincha, población 1914 trabajadores.

k	2,81	n = 558	Nivel de Confianza 99,5%	99,75%
p	0,5			2,81
q	0,5			
N	1914			
e	0,05			

Tabla25. Muestra estratificada para Pichincha.

Cálculo de muestra estratificada para Azuay (Loja, Zamora y Cuxibamba), población 35 trabajadores.

k	1,64	n = 23	Nivel de Confianza 90,0%	95,00%
p	0,5			1,64
q	0,5			
N	35			
e	0,1			

Tabla26. Muestra estratificada para Azuay (Loja, Zamora y Cuxibamba).

Cálculo de muestra estratificada para Oriente (Lago Agrio, El Coca, Joya de los Sachas, Macas, Puyo, Sucua, Tena), población 76 trabajadores.

k	1,96	n = 43	Nivel de Confianza 95,0%	97,50%
p	0,5			1,96
q	0,5			
N	76			
e	0,1			

Tabla27. Muestra estratificada para Oriente (Lago Agrio, El Coca, Joya de los Sachas, Macas, Puyo, Sucua, Tena).

De las provincias escogidas se obtuvo la siguiente información:

	Esmeraldas	Guayaquil	El Oro	Oriente	Pichincha	Carchi	Cuenca
<b>Media Edad</b>	32	31	28	28	33	31	32
<b>Mediana Edad</b>	30	29	28	26	31	30	30
<b>desv. Estándar</b>	9,3	7,8	5,6	7,0	8,2	6,5	7,4
<b>18</b>	0	0	0	0	1	0	0
<b>19-25</b>	21	238	40	33	333	13	40
<b>26-30</b>	32	268	48	29	562	16	90
<b>31-40</b>	20	254	29	11	718	22	86
<b>41-50</b>	12	93	4	1	218	4	24
<b>51-60</b>	5	18	0	2	71	0	7
<b>61-65</b>	1	1	0	0	6	0	1
<b>más 65</b>	0	0	0	0	5	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>872</b>	<b>121</b>	<b>76</b>	<b>1914</b>	<b>55</b>	<b>248</b>

Tabla28. Tabla de edades de la muestra electa para la evaluación psicosocial de los trabajadores de Banco Pichincha C.A.



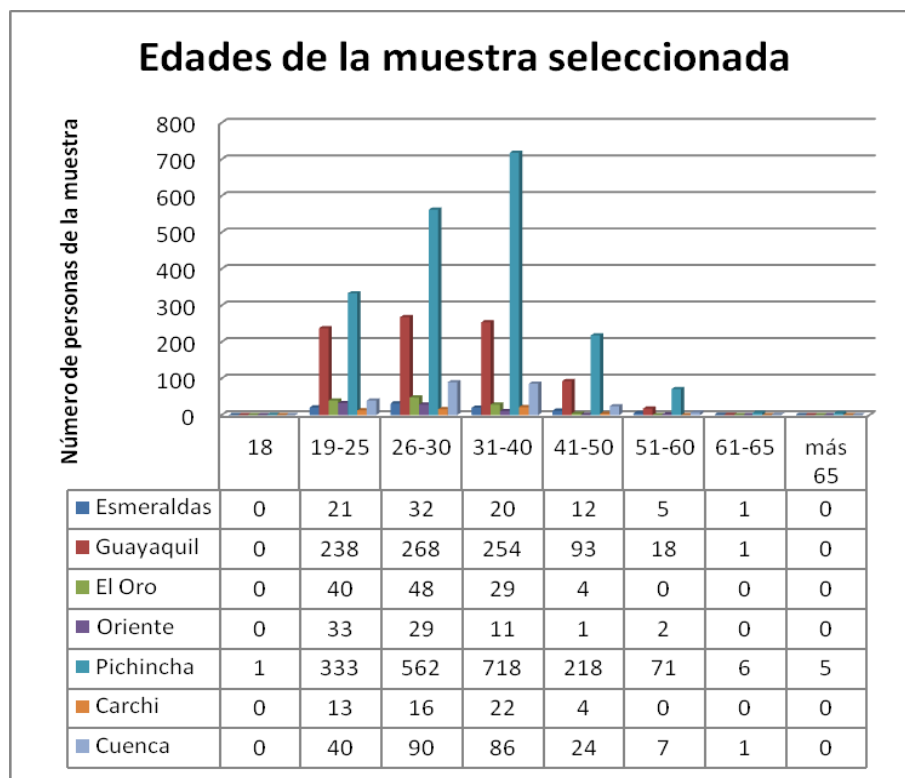


FIGURA83. Número de trabajadores de la muestra de Banco Pichincha C.A. por edades.

	Esmeraldas	Guayaquil	El Oro	Oriente	Pichincha	Carchi	Cuenca
<b>Media Edad</b>	32	31	28	28	33	31	32
<b>Mediana Edad</b>	30	29	28	26	31	30	30
<b>desv. Estándar</b>	9,3	7,8	5,6	7,0	8,2	6,5	7,4
<b>18</b>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%
<b>19-25</b>	23,1%	27,3%	33,1%	43,4%	17,4%	23,6%	16,1%
<b>26-30</b>	35,2%	30,7%	39,7%	38,2%	29,4%	29,1%	36,3%
<b>31-40</b>	22,0%	29,1%	24,0%	14,5%	37,5%	40,0%	34,7%
<b>41-50</b>	13,2%	10,7%	3,3%	1,3%	11,4%	7,3%	9,7%
<b>51-60</b>	5,5%	2,1%	0,0%	2,6%	3,7%	0,0%	2,8%
<b>61-65</b>	1,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,4%
<b>más 65</b>	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabla29. Porcentaje de edades de la muestra electa para la evaluación psicosocial de los trabajadores de Banco Pichincha C.A.

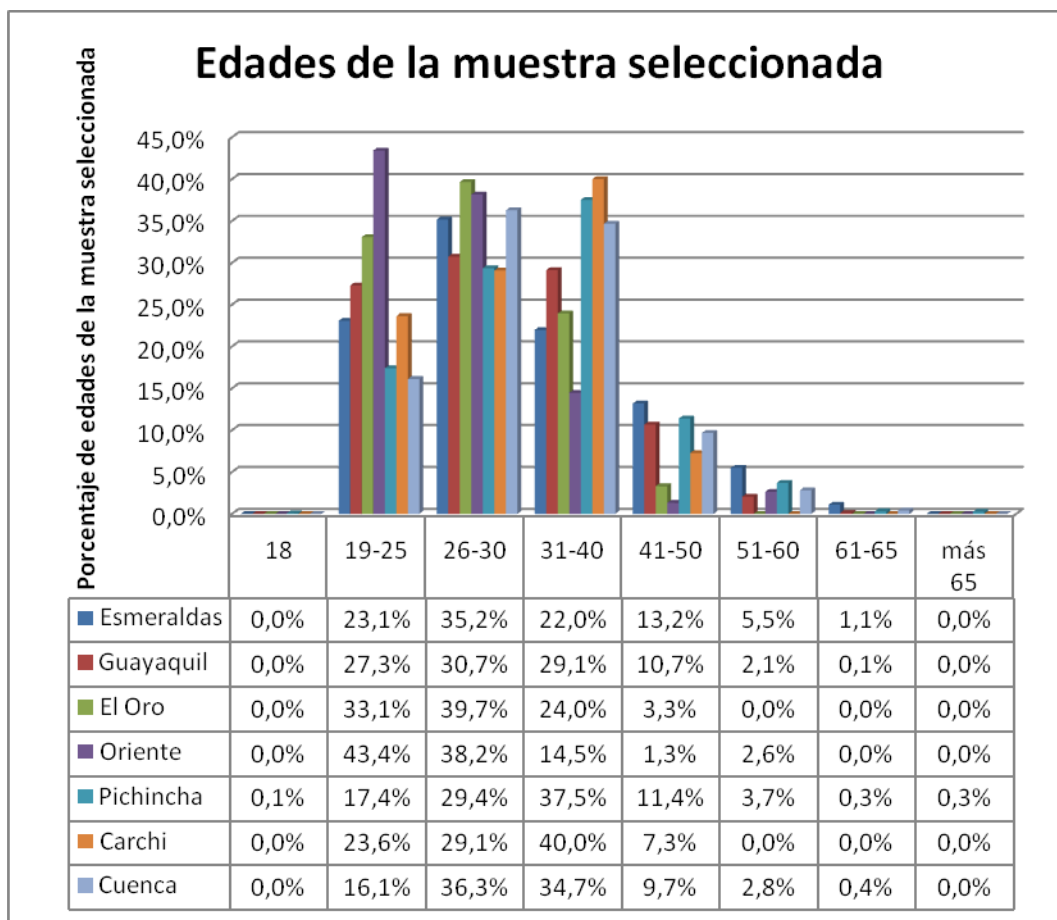


FIGURA84. Porcentaje de trabajadores de la muestra de Banco Pichincha C.A. por edades

La edad media de las personas evaluadas se situó en los 31 años (Desviación estándar promedio = 7.4), estando un promedio 89,2% de las personas por debajo de los 40 años. El 60,8% de las personas encuestadas fueron de sexo femenino. En general las mujeres son más que los hombres. Los hombres encuestados representan el 39,2%. La antigüedad media en el Banco Pichincha C.A. es de aproximadamente 5,4 años (Desviación estándar = 5.5, mediana = 3 años).

### 3.2.4 Cálculo de la muestra para la medición ergonómica ambiental.

Para nuestro estudio se ha definido:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q} \text{ [Ecuación de tamaño muestral cuando se conoce la población]}$$

Donde:

**N:** es el tamaño de la población o universo (número total de puestos de trabajo). Para nuestro caso 242 puestos de trabajo.

**k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5%. Para nuestra investigación de factores de riesgo ergonómico ambiental es del 90%,  $k = 1,64$ .

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

k	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

**e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella. Para este estudio ha sido de 10%.

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p = q = 0.5$  que es la opción más segura. Para nuestro estudio es de  $p = 0,5$ .

**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ . En este caso q igualmente es 0,5.

**n:** es el tamaño de la muestra (número de puestos de trabajo que vamos a evaluar).

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1,64^2 * 0,5 * 0,5 * 242}{0,1^2 * (242 - 1) + 1,64^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 53$$

El tamaño de la muestra para la investigación es de 53 puestos de trabajo de Banco Pichincha C.A. en las sucursales de Quito, Guayaquil y Machala.

Al realizar la muestra con todos los sub cargos que se encuentran distribuidos a nivel nacional que son un total de 436 puestos de trabajo, la muestra con nivel de confianza del 90%, p y q con 0,5, y un error muestral del 10% nos queda de 59 puestos. Si consideramos que para nuestro alcance para la medición ergonómica ambiental se van a estudiar los dos edificios más grandes del Banco Pichincha C.A. como son la Matriz en Quito (9 pisos y tres subsuelos) y la Matriz en Guayaquil (14 pisos y un subsuelo), de esto se suma para el estudio la sucursal Machala (4 pisos). En los tres edificios se encuentran 255 sub cargos con lo que la muestra de estos quedaría en 54 puestos manteniendo los mismos criterios considerados para el cálculo.

### 3.3 DISEÑO Y EVALUACIÓN PARA LA GESTIÓN TÉCNICA ERGONÓMICA AMBIENTAL Y PSICOSOCIAL.

#### 3.3.1 Diseño y evaluación Psicosocial.

El tamaño de la muestra para la investigación de la evaluación psicosocial era de 864 colaboradores a nivel nacional, pero se realizó un muestreo estratificado del cual se obtuvo un estimado de 1057 colaboradores para ser evaluados, de esta estimación se

realizo la evaluación a 1081 colaboradores de Banco Pichincha C.A. con lo que se tiene la suficiente información cumpliendo con el diseño muestral global y con el diseño muestral estratificado. A continuación detallamos el estudio realizado:

CIUDAD	ESTIMADO		PORCENTAJE %	EVALUADO	PORCENTAJE %
QUITO	200		18,92%	221	20,44%
AG. QUITO	358		33,87%	359	33,21%
GUAYAQUIL	267		25,26%	276	25,53%
TULCAN	48		4,54%	50	4,63%
TULCAN	30	48		33	
LA LAGUNA	5			4	
EL ANGEL	5			5	
SAN GABRIEL	8			8	
LAGO AGRIO	9		0,85%	4	0,37%
EL COCA	7		0,66%	9	0,83%
JOYA DE LOS SACHAS	3		0,28%	0	0,00%
MACAS	7		0,66%	9	0,83%
PUYO	7		0,66%	10	0,93%
SUCUA	3		0,28%	3	0,28%
TENA	7		0,66%	10	0,93%
LOJA	11		1,04%	0	0,00%
ZAMORA	6		0,57%	6	0,56%
CUXIBAMBA	6		0,57%	8	0,74%
ESMERALDAS	74		7,00%	76	7,03%
SAN LORENZO	8	74		8	
LAS PALMAS	6			9	
ESMERALDAS	35			31	
OLMEDO ESMERALDAS	6			8	
QUININDE	10			10	
ATACAMES	9			10	
MACHALA	44		4,16%	40	3,70%
TOTAL	1057		100%	1081	100,00%
			Evaluado Vs Estimado		102,27%

Tabla30. Diseño de la muestra estratificada del estudio vs la evaluación realizada.

### 3.3.2 Diseño y evaluación Ergonómica Ambiental.

El tamaño de la muestra para la investigación es de 53 puestos de trabajo de Banco Pichincha C.A, dentro de las tres sucursales como Quito, Guayaquil y Machala. Se escogió los puestos de una base de datos en Excel del HC. de agosto de 2010 de Banco Pichincha C.A. para escoger aleatoriamente los puestos a ser evaluados. En la evaluación se llegó a medir 50 puestos de trabajo.

La recopilación de la información se lo realizó en las siguientes áreas del Banco del Pichincha Sucursal Quito, Guayaquil y Machala:

Listado de puestos de trabajo electos para realizar el estudio:

- |               |                                   |
|---------------|-----------------------------------|
| 1. Quito      | Command Center                    |
| 2. Quito      | Recepción matriz                  |
| 3. Quito      | Control Financiero                |
| 4. Quito      | Riesgo Financiero                 |
| 5. Quito      | Responsable 5 Piso                |
| 6. Quito      | Riesgo Personas                   |
| 7. Quito      | Vicepresidencia asistente de RRHH |
| 8. Quito      | Control y gestión                 |
| 9. Quito      | Mantenimiento                     |
| 10. Quito     | Responsable Nomina                |
| 11. Quito     | Compras y pagos                   |
| 12. Guayaquil | Asistente. Administrativo.        |
| 13. Guayaquil | Consultor RRHH                    |
| 14. Guayaquil | Capacitación                      |

15. Guayaquil	Corporativo
16. Guayaquil	Balcón de servicios
17. Guayaquil	Asistente. Cash management
18. Guayaquil	Banca Personas
19. Guayaquil	Jefe de Marketing
20. Guayaquil	Legal
21. Guayaquil	Riesgo
22. Guayaquil	Legal, soporte. Administración
23. Guayaquil	Asistente de RR.HH.
24. Guayaquil	UGCE
25. Guayaquil	auditoria
26. Guayaquil	1 área industrial (Centro de Acopio)
27. Guayaquil	2 área industrial (Centro de Acopio)
28. Guayaquil	caja acopio
29. Guayaquil	supervisor acopio
30. Guayaquil	níquel industrial
31. Guayaquil	níquel cajero
32. Guayaquil	ejecutivo de negocios
33. Guayaquil	jefe de zona
34. Guayaquil	cajero
35. Guayaquil	command center
36. Machala	Área de Recuento / Supervisor Operativo
37. Machala	Asesor de servicios
38. Machala	Balcón de servicios
39. Machala	Banca Comunal
40. Machala	Caja 2
41. Machala	Caja 13
42. Machala	Cámara de compensación
43. Machala	ejecutivo de negocios
44. Pasaje	Caja 4
45. Pasaje	Supervisor operativo

46. Pasaje	Gerente de negocios
47. Quito	Call Center
48. Quito	Tele mercadeo 1
49. Quito	Tele mercadeo 2
50. Quito	Riesgos personas

El equipo técnico que realizó el presente trabajo estuvo integrado por los siguientes profesionales candidatos a título de cuarto nivel: Ing. David Trujillo e Ing. Paúl Cajías.

Para el presente estudio se entiende por área industrial a las áreas donde se realizan actividades y procesos industriales, y en donde se anticipan niveles mayores de ruido. Su uso de suelo es eminentemente industrial, en el que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada. Es la razón que la evaluación ergonómica ambiental se enfoca en el nivel de confort de las personas que laboran en sus puestos de trabajo y que por lo general son puestos administrativos.